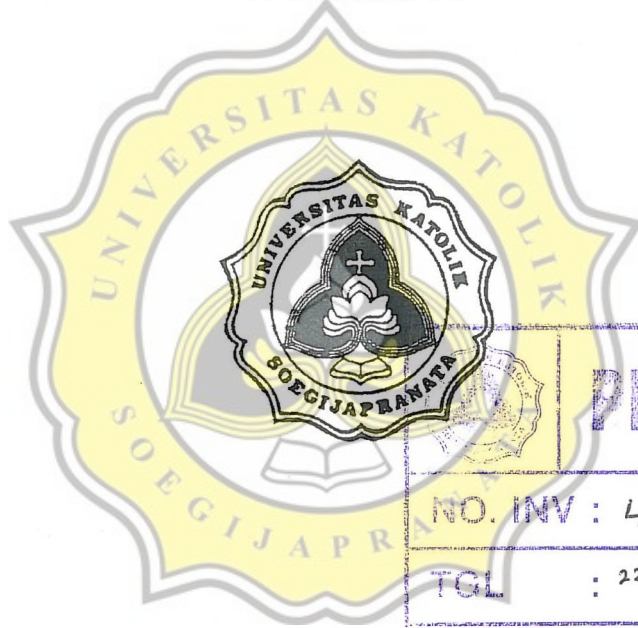



# LAPORAN KERJA PRAKTEK

## PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SHOW ROOM SRIWIJAYA SEMARANG

Oleh :

**Proylin Apriando Pangaribuan**  
NIM : 05.12.0027



PERPUSTAKAAN	
NO. INV :	405 / KP / TS / CI
TGL :	22 / 12 / 10
PARAF :	

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2010**





PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SHOW ROOM SRIWIJAYA SEMARANG



Oleh:

**Proylin Apriando Pangaribuan : 05.12.0027**

Telah diperiksa dan disetujui  
Semarang,

Disahkan oleh,

Dekan Fakultas Teknik sipil

Dr. Rr. MI. Retno Susilorini, ST., MT.

Dosen Pembimbing

Ir. Budi setiadi







UNIVERSITAS KATOLIK  
SOEGIJAPRANATA

Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Sipil

Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234  
Telepon 024-8441555 (hunting) Faksimile 024-8445265, 8415429  
e-mail: unika@unika.ac.id http: //www.unika.ac.id

## SURAT PERINTAH KERJA

Nomor : 052/B.3.3/FT/X/2009

Yang bertanda tangan di bawah ini Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang memberikan tugas kepada :


Nama : Proylin Apriando Pangaribuan.  
NIM : 05.12.0027  
Program Studi : Teknik Sipil Unika Soegijapranata

Untuk melaksanakan tugas praktek pada **Proyek Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang**. Terhitung mulai tanggal 24 Juni 2009 – 13 Oktober 2009 selama 90 (sembilan puluh) hari kerja dan batas selesai membuat laporan tanggal 13 Nopember 2009.

Surat Perintah Kerja ini ditunjukkan untuk mendapatkan fasilitas Kerja Praktek mahasiswa di instansi yang bersangkutan.

Semarang, 16 Oktober 2009

Dekan,

  
Dr. Rr. M. Retno Susilorini, ST., MT  
NPP. 058.1.1994.169







UNIVERSITAS KATOLIK  
SOEGIJAPRANATA

Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Sipil

Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234  
Telepon 024-8441555 (hunting) Faksimile 024-8445265, 8415429  
e-mail: unika@unika.ac.id http: //www.unika.ac.id

Nomor : 318/B.3.3/FT/VI/2009  
Lamp. : -  
Hal : Permohonan Ijin Kerja Praktek

23 Juni 2009

Yth. Yohanes Ngahu, ST  
Manajer Proyek Showroom Computer  
Di tempat

Dengan hormat.


Dalam rangka menyelesaikan studi dan sesuai dengan kurikulum pada Fakultas Teknik, maka kami memohonkan ijin bagi mahasiswa di bawah ini untuk melaksanakan Kerja Praktek pada **Proyek Pembangunan Showroom Computer**.

Mahasiswa tersebut adalah:

No.	NIM	Nama Mahasiswa
01.	05.12.0027	Proylin Apriando Pangaribuan

Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Wakil Dekan I

  
Daniel Hartanto, ST., MT

Tembusan : Mahasiswa ybs.

28 Juni 2009

Kepada : Yth. Bpk / Ibu  
Dekan  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Katolik Soegijapranata  
di tempat

Kami beritahukan dengan hormat, tentang penyusunan tugas kerja praktek mahasiswa Program Studi Teknik Sipil dibawah ini:

Nama : Proylin Apriando Pangaribuan

Nim : 05.12.0027

Status : Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.

Dengan ini kami beritahukan bahwa mahasiswa tersebut diizinkan melakukan kerja praktek pada **Proyek Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang** selama 90 (sembilan puluh) hari kerja.

Dengan demikian kami ucapkan terima kasih.

Pimpinan proyek

Yohanes Ngahu, ST.







Nomor : 055/B.3.4/FT/X/2009  
Lampiran : Kartu Asistensi  
Hal : **Bimbingan Kerja Praktek**

16 Oktober 2009

Yth. Ir. Budi Setiyadi, MT  
Dosen Fakultas Teknik  
Unika Soegijapranata  
Semarang.

Dengan hormat,  
Berkaitan dengan pelaksanaan kerja praktek mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Unika Soegijapranata, untuk itu kami mohon bantuan Bapak/Ibu/Sdr. berkenan membimbing dan mengarahkan Kerja Praktek mahasiswa di bawah ini, guna mengumpulkan data, pengamatan lapangan sampai dengan penyusunan laporan Kerja Praktek.

Nama mahasiswa tersebut adalah:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Keterangan
01.	05.12.0027	Proylin Apriando Pangaribuan	

Bahwa mahasiswa tersebut di atas melaksanakan kerja praktek pada **Proyek Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang.**

Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya, dan bersama ini pula kami lampirkan Kartu Asistensi dari mahasiswa.

Tembusan : Yth  
- Mahasiswa ybs.

Wakil Dekan I  
  
Daniel Hartanto, ST., MT  
FAKULTAS TEKNIK









FAKULTAS TEKNIK

# JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

018/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

## KETENTUAN ASISTENSI KP :

1. Kartu asistensi ini harus dibawa setiap asistensi
2. Asistensi KP seluruhnya minimal 8 kali, selang waktu maksimal 2 minggu, terhitung sejak Mulai KP
3. Dosen Pembimbing KP tidak melayani asistensi setelah batas akhir asistensi
4. Pelanggaran ketentuan diatas berakibat KP digugurkan

NO.	TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF	
1	16/11 - 09	- Cari data <sup>2</sup> - foto <sup>2</sup>	✓	NIM : 05.12.0027 NAMA : Proylin Apriando
2	13/1 - 10	- Uraian sendiri - Balat di asistensi	✓	IP Kumulatif : (Print Out Tgl : ) NIM : NAMA :
3	29/1 - 10	- Perbaiki kesalahan <sup>2</sup>	✓	IP Kumulatif : (Print Out Tgl : )
4	28/1 - 10	- Perbaiki notasi gambar <sup>2</sup>	✓	
5	1/2 - 10	- Bisa di seminarikan	✓	PROYEK : Pembangunan Gedung Showroom Sriwijaya Semarang LOKASI : Semarang UNIT TERKAIT : TGL. PEMBEKALAN : MULAI KP : AKHIR : AKHIR ASISTENSI : DOSEN WALI : DOSEN PEMBIMBING : Ir. Budi Setiyadi









**KETENTUAN ASISTENSI KP :**

- ☞ Kartu asistensi ini harus dibawa setiap asistensi
- ☞ Asistensi KP seluruhnya minimal 8 kali, selang waktu maksimal 2 minggu, terhitung mulai sejak KP
- ☞ Dosen Pembimbing KP tidak melayani asistensi setelah batas akhir asistensi
- ☞ Pelanggaran ketentuan di atas berakibat KP digugurkan

NO	TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF	DATA MAHASISWA
				<p>NIM : 05.12.0027 NAMA : Proylin Apriando Pangaribuan IPK : ( Prin Out Tgl ) :</p> <p>NIM : NAMA : IPK : ( Prin Out Tgl ) :</p>
				<b>DATA PROYEK</b>
				<p>PROYEK : Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang LOKASI : Semarang UNIT TERKAIT :</p>
				<b>BATAS WAKTU</b>
				<p>TGL PEMBEKALAN MULAI KP : 24 Juni 2009 AKHIR KP : 13 Oktober 2009 AKHIR ASISTENSI: 13 Nop 2009</p>
				<b>DOSEN</b>
				<p>Pembimbing : Ir. Budi Setiyadi., MT Dosen Wali :</p>









**UNIKA**  
UNIVERSITAS KATOLIK  
SOEGIJAPRANATA

Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Sipil

Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dúwur Semarang 50234  
Telepon 024-8441555 (hunting) Faksimile 024-8445265, 8415429  
e-mail: unika@unika.ac.id http: //www.unika.ac.id

030-00/Unika/TS/R-QSR/III/07

**LEMBAR REVISI SEMINAR KERJA PRAKTEK/  
PROPOSAL/DRAFT TUGAS AKHIR\***

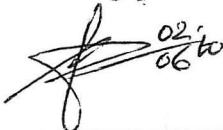
No	NIM	NAMA
1	05.12.0027	PROYLIN APRIANDO PANGARIBUAN

Judul Kerja Praktek/Tugas Akhir : PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG.....  
SHOW ROOM SRIWIJAYA SEMARANG.

Revisi

- ✓ • Ferrut Cover - belum
- ✓ • hal 22 : koreksi tulayan pelat lantai 2, 3 dan 4 - belum
- ✓ • hal 29 : koreksi  $f_c = 32.5 \text{ MPa}$  apakah ada?  $f_c = 27.5 \text{ MPa}$  ? - K250
- ✓ • hal 15 : Bst bagan struktur organisasi nya (pelebaran) - belum
- ✓ • layaran : Ferrut gambar kolom, Balok dll
- ✓ • hal 12 : Gambar & beri keterangan langkah<sup>2</sup> penentuan as kolom

Paraf Dosen Penguji

  
02/06/10

Nama Dosen Penguji & Tanggal Seminar

Paraf Acc

  
11/08/10

Nama Dosen Penguji & Tanggal ACC

\* Coret yang tidak perlu









**UNIKA**  
UNIVERSITAS KATOLIK  
SOEGIJAPRANATA

Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Sipil

Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duvur Semarang 50234  
Telepon 024-8441555 (hunting) Faksimile 024-8445265, 8415429  
e-mail: unika@unika.ac.id http: //www.unika.ac.id

030-00/Unika/TS/R-QSR/III/07

**LEMBAR REVISI SEMINAR KERJA PRAKTEK/  
PROPOSAL/DRAFT TUGAS AKHIR\***

No	NIM	NAMA
1.	05-12-0027	Prdylin AP

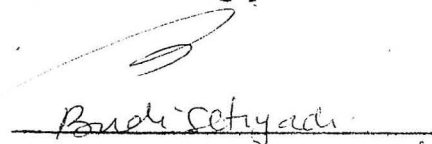
Judul Kerja Praktek/Tugas Akhir : .....

Gedung Shom Room 810012 Jember Sug

Revisi

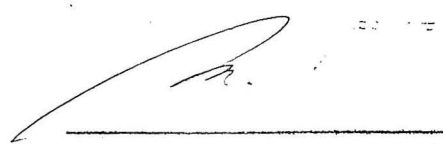
- = Perbaikan Kiat Beton
- Logo Sampul
- Yang dicoret = diperbaiki
- = Struktur organisasi (gambar)

Paraf Dosen Penguji



Nama Dosen Penguji & Tanggal Seminar

Paraf Acc



Nama Dosen Penguji & Tanggal ACC

\* Coret yang tidak perlu





## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek pada proyek "Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang".

Laporan kerja praktek ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan (S-1) pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Adapun isi laporan ini dibuat berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan selama 90 (sembilan puluh) hari kerja.

Kerja praktek ini bertujuan agar mahasiswa memperoleh pengetahuan yang lebih banyak tentang pelaksanaan pekerjaan pembangunan dan permasalahan – permasalahan yang mungkin timbul di lapangan. Pengetahuan serta pengalaman yang diperoleh selama melaksanakan kerja praktek di proyek tersebut sangat berharga bagi penulis.

Selama kerja praktek hingga selesainya laporan ini, penulis telah mendapat banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Budi Setiyadi selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam menyusun Laporan Kerja Praktek.
2. Bapak Yohanes Ngawu, ST selaku Pimpinan Proyek yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan kerja praktek dan meminjamkan data-data yang dibutuhkan untuk menyusun laporan ini.
3. Bapak Hadi Susanto, ST selaku Pengawas Proyek yang telah banyak memberikan informasi dan pelajaran dalam pembangunan proyek sebenarnya di lapangan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan Kasih dan Karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan, sehingga Laporan Kerja Praktek ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Semarang, Febuari 2010

Penulis





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERINTAH KERJA PRAKTEK.....	iii
SURAT PERMOHONAN IJIN KERJA PRAKTEK .....	iv
SURAT BALASAN DARI PROYEK.....	v
SURAT BIMBINGAN KERJA PRAKTEK .....	vi
KARTU ASISTENSI.....	vii
LEMBAR REVISI SEMINAR KERJA PRAKTEK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Proyek.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek.....	1
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.5 Sistematika Kajian Laporan .....	4
BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK.....	5
2.1 Uraian Umum .....	5
2.2 Lokasi Proyek dan Situasi Proyek .....	5
2.3 Data Proyek .....	6
A. Data Umum.....	6
B. Data Teknis Proyek Kerja Praktek .....	6
2.4 Manajemen Proyek .....	7
2.5 Unsur-Unsur Manajemen Proyek dan Hubungan Kerja .....	9
2.6 Hubungan Antar Unsur Pelaksana Proyek.....	10
2.7 Struktur Organisasi Proyek.....	12
1. Pemilik Proyek .....	12
2. Konsultan Perencana .....	13
3. Pelaksana Proyek.....	13
4. Pengawas Proyek.....	15
5. Pelaksana Pekerjaan Di Lapangan.....	16



BAB III PERANCANGAN PROYEK .....	20
3.1 Uraian Umum .....	20
3.2 Survei Pendahuluan .....	20
3.2.1 Penyelidikan Tanah di Lapangan dengan Uji Sondir .....	20
3.3 Perencanaan .....	21
3.3.1 Perencanaan Struktur Bawah .....	21
3.3.2 Perencanaan Struktur Atas .....	22
BAB IV PELAKSANAAN PROYEK .....	25
4.1 Uraian umum .....	25
4.2 Spesifikasi Bahan Bangunan .....	25
4.2.1 Air .....	26
4.2.2 Agregat .....	26
4.2.3 <i>Postland Cement (PC)</i> .....	28
4.2.4 Bahan Adektif .....	29
4.2.5 Kayu .....	30
4.2.6 Baja Tulangan .....	31
4.2.7 Beton <i>Ready mix</i> .....	32
4.2.8 Bata .....	33
4.3 Peralatan Kerja .....	34
4.3.1 Alat Pembengkok Tulangan .....	34
4.3.2 Pemotong Besi Tulangan .....	35
4.3.3 Alat Getar ( <i>Vibrator</i> ) .....	35
4.3.4 Truk Adukan Beton ( <i>Concrete Mixer Truck</i> ) .....	37
4.3.5 Pompa beton ( <i>Concrete Pump</i> ) .....	37
4.3.6 Exavator .....	38
4.3.7 Perancah ( <i>Scaffolding</i> ) .....	38
4.3.8 Stamper .....	39
4.3.9 Molenr .....	40
4.4 Tenaga Kerja .....	40
4.4.1 Jenis Tenaga Kerja .....	41
4.4.2 Waktu .....	42
4.5 Pelaksana Proyek .....	42
4.5.1 Pekerjaan <i>Pile Cap</i> atau Poer .....	43
4.5.2 Pekerjaan <i>Tie Beam</i> .....	44
4.5.3 Kolom .....	45
4.5.4 Pekerjaan Balok dan Plat Lantai .....	52

4.6 Pengendalian Proyek .....	59
4.6.1 Pengendalian Kualitas .....	60
4.6.2 Pengendalian Waktu .....	63
4.6.3 Pengendalian Biaya .....	65
BAB V PENUTUP .....	67
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN – LAMPIRAN .....	L







## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Denah Lokasi Proyek.....	6
Gambar 2.2	Pembuatan Benda Uji Beton .....	7
Gambar 2.3	Pola Hubungan Kerja Proyek.....	11
Gambar 2.4	Struktur Organisasi di Lapangan.....	19
Gambar 4.1	Semen .....	29
Gambar 4.2	Bahan Aditif.....	30
Gambar 4.3	Kayu.....	30
Gambar 4.4	Timbunan Baja Tulangan.....	31
Gambar 4.5	Campuran Beton dari Ready Mix.....	33
Gambar 4.6	Bata.....	33
Gambar 4.7	Alat Pembengkok Tulangan.....	35
Gambar 4.8	Pemotong Tulangan.....	35
Gambar 4.9	Alat Getar (Vibrator).....	36
Gambar 4.10	Concrete Mixer Truck.....	37
Gambar 4.11	Concrete Pump .....	38
Gambar 4.12	Exavator.....	38
Gambar 4.13	Perancah (Scaffolding) .....	39
Gambar 4.14	Stamper .....	39
Gambar 4.15	Molen.....	40
Gambar 4.16	Pile Cap.....	44
Gambar 4.17	Tie Beam,.....	45
Gambar 4.18	Marking As Kolom.....	46
Gambar 4.19	Pembesian Kolom.....	47
Gambar 4.20	Sambungan Tulangan Kolom.....	49
Gambar 4.21	Pemasangan Begesting Kolom.....	50
Gambar 4.22	Proses Pengecoran Kolom .....	51
Gambar 4.23	Bekesting Balok dan Plat Lantai .....	53
Gambar 4.24	Scaffolding .....	54
Gambar 4.25	Penulangan pada Balok dan Plat Lantai .....	56
Gambar 4.26	Pengecoran Balok dan Plat Lantai.....	58
Gambar 4.27	Uji Slump Test .....	61





## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Penulangan Sloof.....	22
Tabel 3.2	Pile Cap (Poer) .....	22
Tabel 3.3	Penulangan Kolom .....	23
Tabel 3.4	Penulangan Balok.....	23

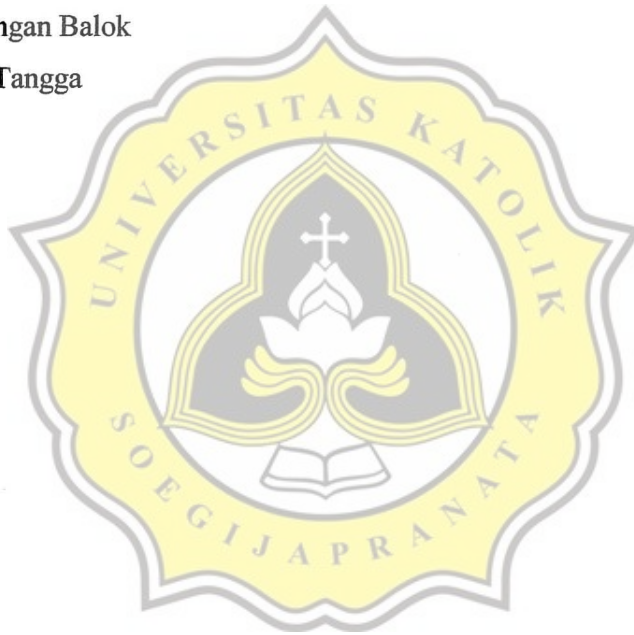






## DAFTAR LAMPIRAN

1. Denah Rencana lt.1 dan lt.2
2. Denah Rencana lt.3 dan Atap
3. Denah Pondasi Sumuran
4. Potongan Pondasi Sumuran
5. Detail Penulangan Pondassi
6. penulangan Tie Beam
7. Denah Kolom
8. Penulangan Kolom
9. Denah Pembalokan lantai
10. Denah Penulanga Plat Lantai
11. Penulangan Balok
12. Detail Tangga









## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Proyek**

Salah satu tujuan pendidikan Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang adalah mencetak tenaga kerja yang profesional. Untuk mencapai tujuan tersebut tidaklah cukup jika mahasiswa hanya menerima pendidikan di bangku kuliah saja. Maka dalam upaya untuk memperluas pengetahuan pada mahasiswa dan menambah pengalaman, diadakan suatu program yaitu Kerja Praktek.

Kerja Praktek ini dimaksudkan untuk menjalin hubungan komunikasi antara mahasiswa dengan masyarakat jasa konstruksi. Dengan dilakukannya pengamatan di lapangan, mahasiswa akan mengenal situasi dan kondisi yang mempengaruhi pelaksanaan proyek, di mana secara tidak langsung akan memberikan informasi tentang keberadaan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata, sehingga pada akhirnya nanti akan memberikan peluang lapangan kerja baru terutama lulusan Sarjana Teknik Sipil.

Untuk itu saya melaksanakan kerja praktek di Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya yang terletak di daerah Pleburan dekat Semarang kota. Pembangunan gedung *showroom* ini dimaksudkan untuk pembukaan kantor cabang yang ada di kota Semarang. Dalam hal ini yang mempunyai adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang teknologi, yaitu komputer.

#### **1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek**

Adapun maksud dari Kerja Praktek yang saya laksanakan adalah :

1. Untuk memenuhi tugas studi sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.





Untuk tujuan dari Kerja Praktek yang saya laksanakan adalah :

1. Menambah pengetahuan dan pengalaman mahasiswa mengenai pengetahuan praktis di lapangan yang merupakan aplikasi dari teori yang didapat dari bangku kuliah.
2. Mampu menerapkan teori-teori dan praktek yang pernah didapat sebelumnya serta membandingkan dengan dilapangan.
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan menguasai jalannya pelaksanaan suatu proyek baik secara teknis maupun nonteknis.
4. Sebagai bekal mahasiswa untuk terjun dalam dunia kerja dan membuka komunikasi yang baik diantara masyarakat yang berkecimpung dalam dunia konstruksi.
5. Mendidik sikap mental dan disiplin kerja yang siap pakai di bidang konstruksi.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Kerja Praktek yang dilaksanakan yaitu selama 90 hari kerja terhitung mulai tanggal 18 Juni 2009 sampai dengan 30 September 2009, berdasarkan Surat Perintah Kerja Praktek No : 053/B.3.3/FT/X/2009 atas nama Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata. Karena keterbatasan waktu, maka kerja praktek yang dilaksanakan tidak dapat melakukan pengamatan pelaksanaan pekerjaan secara menyeluruh. Oleh sebab itu kami membatasi masalah-masalah yang akan dibahas, terbatas pada bagian-bagian pekerjaan yang berlangsung selama kurun waktu kerja praktek saja, antara lain :

#### **1. Tinjauan Umum**

Mengenai gambaran umum *Proyek Pembangunan Gedung Showroom Sriwijaya Semarang*

#### **2. Tinjauan Khusus**

Membahas mengenai pekerjaan yang dapat diamati selama masa kerja praktek yaitu pekerjaan struktur atas yang meliputi pekerjaan pembesian, bekisting, pengecoran kolom, balok, dan plat lantai.

#### **1.4 Metode Pengumpulan Data**

Dalam memberikan gambaran yang jelas dalam laporan ini, saya berusaha mengumpulkan data sebanyak-banyaknya sesuai keperluan. Laporan ini pada hakekatnya merupakan laporan hasil pengamatan di lapangan selama pelaksanaan proyek. Adapun data-data yang kami peroleh dapat dibagi menjadi :

1. Metode Observasi (pengamatan)

Dalam metode ini kami melakukan pengamatan langsung di lapangan mengenai teknik pekerjaan yang sedang berlangsung. Kami mengadakan pengamatan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pekerjaan struktur. Selain itu kami mengadakan observasi tentang masalah-masalah yang timbul yang sekiranya dapat menghambat aktivitas kerja dan berusaha mencari pemecahannya.

2. Metode Interview (wawancara langsung)

Dalam hal ini kami melakukan wawancara atau tanya jawab langsung dengan semua pihak yang terlibat dalam proyek, wawancara dengan pihak pengawas proyek, kontraktor, mandor, maupun dengan tukang mengenai hal-hal yang belum diketahui atau menanyakan berbagai masalah yang dijumpai di lapangan dengan maksud agar kami mendapatkan masukan - masukan yang berarti dalam kerja praktek ini.

3. Metode Diskriptif (literatur)

Metode Diskriptif didapatkan dari buku-buku yang mempelajari tentang contoh-contoh analisa yang digunakan dalam perhitungan struktur. Metode literatur digunakan dalam pemecahan permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan laporan kerja praktek ini.

4. Metode Instrumen

Metode instrumen dilaksanakan dengan menggunakan alat-alat bantu dalam penelitian seperti kamera, alat tulis, dan alat bantu yang lain. Metode ini sekaligus digunakan untuk pengambilan data yang didapat dari proyek pada waktu pelaksanaan di lapangan.



## **1.5 Sistematika Kajian Laporan**

Dalam mempermudah kamian laporan ini, maka kami membagi laporan ini menjadi lima bab, dengan sistematika sebagai berikut :

### **Bab I Pendahuluan**

Meliputi latar belakang kerja praktek, maksud dan tujuan kerja praktek, pembatasan masalah, metode pengumpulan data, serta sistematika kajian laporan.

### **Bab II Tinjauan Umum Proyek**

Meliputi uraian umum, maksud dan tujuan proyek, lokasi dan situasi proyek, serta data proyek. unsur-unsur manajemen proyek dan hubungan kerja, serta unsur-unsur pelaksana proyek

### **Bab III Perancangan Proyek**

Meliputi mengenai perancangan proyek, yaitu tentang uraian umum perancangan, analisa data dan perencanaan struktur proyek tersebut.

### **Bab IV Pelaksanaan Proyek**

Meliputi uraian umum, bahan-bahan dan peralatan kerja yang digunakan, pekerjaan struktur atas yang terdiri dari pekerjaan kolom, pekerjaan balok, dan plat lantai serta pengendalian proyek.

### **Bab V Penutup**

Meliputi kesimpulan dan saran tentang pelaksanaan Proyek Pembangunan.







## BAB II

### TINJAUAN UMUM PROYEK

#### 2.1 Uraian Umum

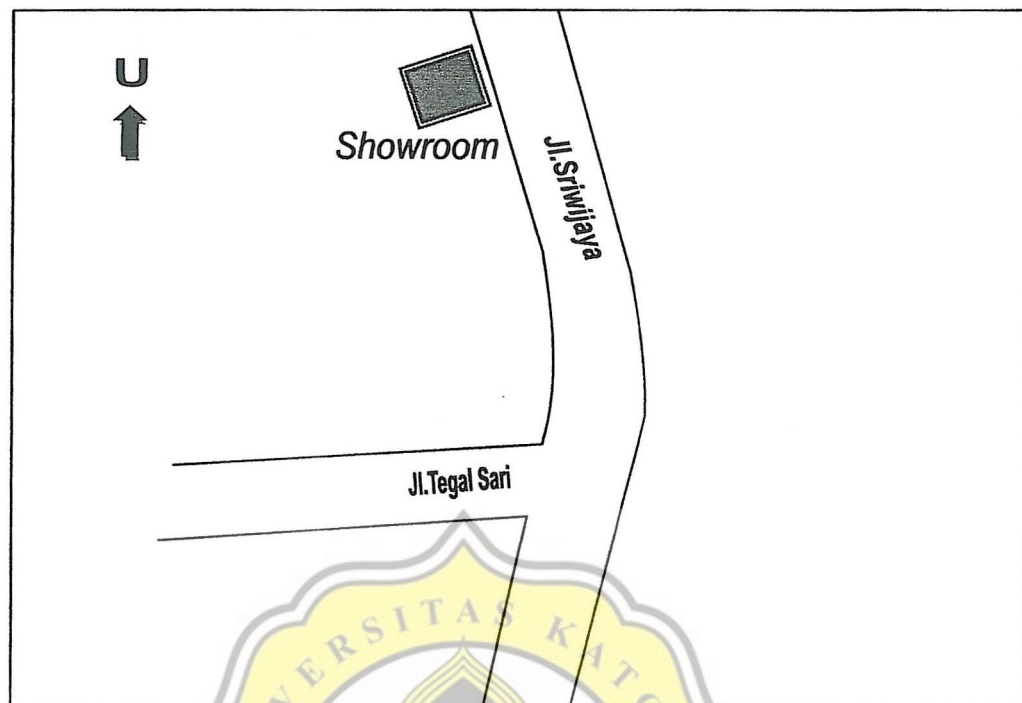
Perkembangan Kota Semarang tidak lepas dari faktor ekonomi yang terus berkembang. Untuk itu diperlukan sarana dan prasarana sebagai tempat menampung semua kegiatan ini seperti gedung perkantoran, pusat perdagangan, perumahan, tempat rekreasi dan hiburan serta jalan raya dan alat transportasi sebagai fasilitas pendukung yang merupakan tuntutan perkembangan kota.

Dengan semakin banyaknya pembangunan fisik maka akan semakin tinggi pula peluang untuk mewujudkan Semarang sebagai pusat kota yang terpadu antara pemukiman dan perdagangan, hal ini sangat direspon baik oleh pihak penanam modal lokal. PT. Concordia Computer sebagai penanam modal melaksanakan Proyek Pembangunan Gedung Showroom Sriwijaya yang terletak di Jalan Sriwijaya 37, Semarang. Proyek pembangunan gedung tersebut merupakan penambahan kantor cabang yang ada di kota Semarang.

#### 2.2 Lokasi Proyek dan Situasi Proyek

Proyek Pembangunan Gedung Showroom Sriwijaya yang terletak di Jalan Sriwijaya 37, Semarang. Adapun letak geografis batas-batas dari proyek ini adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara	: Jalan Sriwijaya
Sebelah Timur	: Makam Tionghoa
Sebelah Selatan	: Rumah tinggal
Sebelah Barat	: Rumah tinggal



Gambar 2.1 Denah lokasi proyek

## 2.3 Data Proyek

### A. Data Umum

Adapun data-data proyek sebagai berikut :

- Nama Proyek : Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya
- Lokasi : Jl. Sriwijaya no.37, Semarang.
- Luas Bangunan : 1503 m<sup>2</sup>
- Pemilik proyek : PT. Concordia Computer
- Kontraktor Pelaksana : Yohanes Ngahu, ST.

### B. Data Teknis Proyek Kerja Praktek

Data teknis proyek pembangunan adalah sebagai berikut :

#### 1. Bangunan

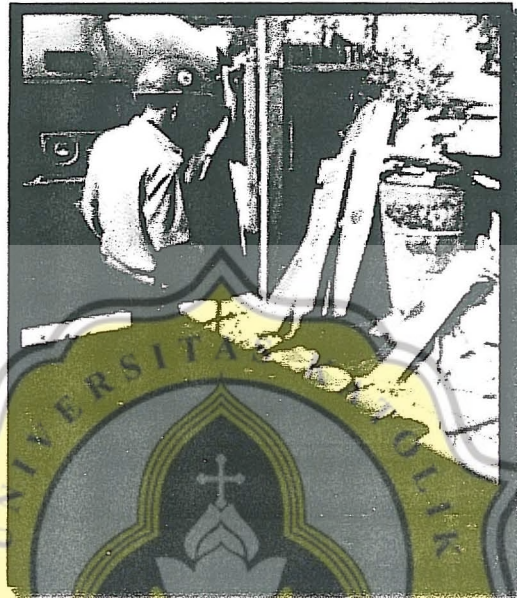
- Luas bangunan : ± 1503 m<sup>2</sup>
- Jumlah lantai : 4 lantai
- Struktur bangunan : beton bertulang
- Total biaya : Rp 3.200.000.000,-



## 2. Pekerjaan Beton

Mutu beton yang digunakan adalah:

- a. Beton untuk pondasi = 24,9 Mpa (K-300)
- b. Beton untuk balok, kolom, plat = 20,75 Mpa (K-250)



Gambar 2.2 Pembuatan Benda uji beton

## 3. Pekerjaan Pembesian

Baja tulangan yang digunakan memiliki ukuran  $\emptyset 10$ ,  $\emptyset 12$ , D16, D19, D25. Mutu baja yang digunakan untuk penulangan adalah :

- a. Tulangan Polos ( $\emptyset$ )  $f_y = 240$  MPa
- b. Tulangan Ulir (D)  $f_y = 390$  Mpa

## 2.4 Manajemen Proyek

Manajemen Proyek adalah tata cara atau sistem pengelolaan pekerjaan konstruksi dalam mengelola sumber daya dan dana suatu proyek untuk mencapai tujuan dengan menggunakan metode-metode dan sistematika tertentu. Manajemen suatu proyek pembangunan mempunyai tujuan menyelesaikan proyek sesuai batas waktu dan biaya yang direncanakan dengan kualitas bangunan yang optimal. Oleh sebab itu kerja sama yang baik antar unsur pendukung dalam melaksanakan tugas



dan kewajibannya berdasarkan batas ruang lingkup dan wewenang masing-masing mutlak diperlukan, dan merupakan modal dasar dari kelangsungan suatu proyek menuju keberhasilan.

Berhasil atau tidaknya suatu proyek tergantung dari manajemen yang baik dan dapat dijalankan dalam organisasi tersebut. Hal itu dikarenakan apabila manajemen yang dijalankan gagal maka secara langsung berpengaruh dalam proyek secara keseluruhan.

Dalam manajemen proyek terdapat mekanisme yang saling mendukung dalam pencapaian sasaran yang telah di gariskan, yaitu :

1. Perencanaan (*Planning*)

Yaitu berupa tindakan pengambilan keputusan yang mengandung data atau informasi, asumsi maupun fakta kegiatan yang akan dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang, yang mencakup pengambilan keputusan yang terbaik terhadap alternatif yang paling sesuai dengan kondisi yang ada.

2. Organisasi (*Organizing*)

Yaitu berupa tindakan mempersatukan sekelompok orang yang mempunyai maksud dan tujuan yang sama, dimana terdapat pengelompokan bidang kerja beserta personilnya dan masing-masing kelompok saling terkait satu sama lain dalam hubungan kerja yang telah digariskan.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

Yaitu berupa tindakan menyelaraskan seluruh anggota organisasi, agar dapat bekerjasama dalam pencapaian tujuan bersama. Sehingga terciptanya keseimbangan tugas, hak, dan kewajiban setiap unsur organisasi, agar tercapai suatu kerjasama yang efektif dan efisien sesuai dengan perencanaan.

4. Pengendalian (*Controlling*)

Yaitu berupa tindakan pengukuran kualitas penampilan dan penganalisaan, pengevaluasian serta koreksi terhadap tindakan



penyimpangan yang terjadi. Kegiatan ini dimaksudkan sebagai kontrol dan pambanding antara perencanaan dengan realita di lapangan.

Secara umum arti penting manajemen proyek adalah sebagai berikut :

- a. Memecahkan berbagai masalah dengan cepat dan tepat sehingga proyek dapat berjalan lancar , tertib , dan terkendali .
- b. Mengadakan koordinasi antara bagian yang saling terkait dalam pelaksanaan proyek tersebut.
- c. Membuat rancangan dan penghematan proyek.

Penanganan suatu pekerjaan konstruksi merupakan suatu proses yang rumit dan kompleks, hal ini karena adanya kejadian – kejadian yang diluar dugaan atau hambatan yang dapat menghalangi dalam proses kontruksi. Sehingga dalam merealisasikan rencana tersebut pemberi tugas harus teliti untuk menghindari banyaknya kesalahan dan hambatan yang bisa ditimbulkan. Dalam menentukan tim pelaksana yang akan mengerjakan proyek tersebut dibutuhkan orang – orang yang handal, sehingga profesionalisme dengan melibatkan banyak pihak untuk bekerja sama dan saling mempunyai rasa tanggung jawab terhadap tugas, kewajiban, serta wewenang yang telah diberikan sesuai dengan bidang dan keahliannya masing-masing.

## **2.5 Unsur-Unsur Manajemen Proyek dan Hubungan Kerja**

Dalam pelaksanaan suatu proyek diperlukan adanya suatu organisasi pelaksanaan, yang merupakan tata kerja untuk menunjang keberhasilan proyek. Organisasi dalam arti badan dapat didefinisikan sebagai kelompok orang yang bekerja sama dalam suatu kelompok – kelompok kerja yang saling terkait, bertanggung jawab dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu.

Organisasi adalah merupakan komponen vital dalam pengendalian dan pelaksanaan proyek. Suatu organisasi proyek yang baik, harus mempunyai ciri sebagai berikut :

1. Terjadi hubungan yang harmonis dalam kerjasama.



2. Terjadi kerjasama berdasar hak, kewajiban, dan tanggung jawab masing – masing unsur pengelola proyek.

Dalam organisasi proyek diperlukan batasan – batasan tersebut, agar dapat dihindari adanya tumpang tindih tugas, maupun pelemparan tanggung jawab, sehingga semua permasalahan yang timbul dapat ditanggulangi secara menyeluruh, terpadu, dan tuntas.

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya ini, terdapat beberapa unsur yang terlibat untuk mewujudkan proyek. Adapun unsur tersebut adalah :

1. Pemilik Proyek : PT. Concordia Computer
2. Perencana : Ardi Pradana, ST.
3. Pengawas : Hadi Susanto, ST.
4. Pelaksana : Yohanes Ngahu, ST.

Hubungan antara unsur – unsur tersebut diatas dalam pelaksanaannya harus sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang telah disepakati dalam kontrak kerja agar dalam pelaksanaannya terjadi komunikasi yang baik dan terarah sehingga dapat mengendalikan mutu, waktu dan biaya pelaksanaan pada proyek.

## 2.6 Hubungan Antar Unsur Pelaksana Proyek

Dalam pelaksanaan pekerjaan sangat perlu adanya hubungan kerja yang harmonis antar organisasi proyek yang terlibat. Hal ini menjadi kunci sukses terlaksananya proyek. Dengan tidak terkoordinirnya suatu organisasi justru akan merugikan segi waktu, mutu, biaya. Pihak-pihak ini bekerja tergantung dari tahapan pekerjaan, karena mereka harus berfungsi dan sedikit banyak juga berhubungan satu sama lain.

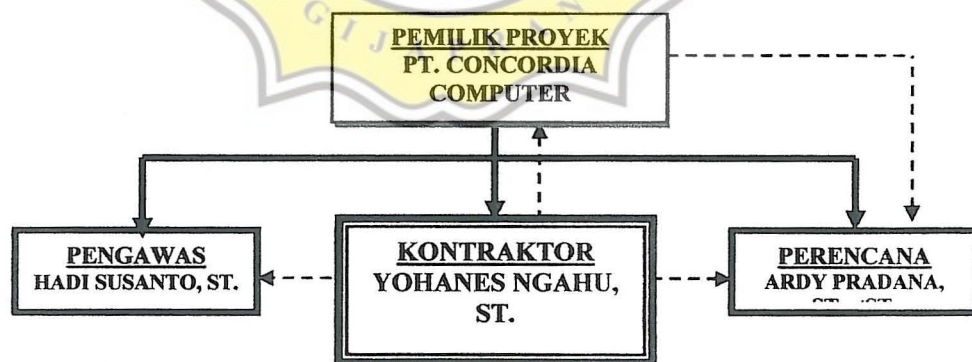
Pertanggung jawaban terletak pada semua pihak sesuai dengan lingkupnya masing-masing, bagian penting dari proses ini adalah cara dalam menyiapkan pelaksanaan pekerjaan. Tentunya dalam hal ini dituntut suatu kerjasama yang harmonis antar pengelola proyek dengan konsultan dan kontraktor.

Dengan adanya pola hubungan kerja yang tegas maka diharapkan masing-masing pihak menjalankan peran dan kewajibannya tanpa terjadi *overlapping*.



Untuk lebih jelasnya hubungan pihak-pihak yang terkait dengan proyek adalah sebagai proyek :

1. Hubungan kerja antara pemilik proyek dengan konsultan pengawas
  - a. Pengawas menyerahkan hasil pengawasannya kepada pemilik proyek.
  - b. Pengawas kemudian menyerahkan hasilnya kepada pemilik proyek.
2. Hubungan kerja antara pemilik proyek dengan kontraktor
  - a. Ada ikatan kerja.
  - b. Kontraktor melaksanakan proyek kemudian menyerahkan hasilnya kepada pemilik proyek.
  - c. Pemilik proyek membayar biaya pelaksanaan dan imbalan jasa konstruksi kepada kontraktor.
3. Hubungan kerja antara pengawas dan kontraktor
  - a. Adanya ikatan aturan pelaksanaan proyek
  - b. Kontraktor melaksanakan proyek sesuai dengan perencanaan.
  - c. Konsultan pengawas memberikan pengendalian teknis pelaksanaan proyek yang akan dikerjakan kontraktor.



Keterangan :

- Garis Komando  
- - - - -> Garis Koordinasi

Gambar 2.3 Pola Hubungan Kerja Proyek

## 2.7 Struktur Organisasi Proyek

Unsur yang terkait dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang terdiri dari :

### 1. Pemilik proyek

Pemilik proyek atau pemberi tugas adalah pihak yang mempunyai modal atau gagasan untuk membangun. Keinginan tersebut disampaikan kepada konsultan perencana untuk kemudian diwujudkan dalam bentuk gambar rencana, termasuk di dalamnya perhitungan yang menyangkut pembangunan proyek tersebut. Selanjutnya pemilik proyek tersebut menunjuk kontraktor pelaksana untuk melaksanakan pekerjaan pembangunan tersebut, dengan berdasarkan pada gambar rencana dan perhitungan yang telah dibuat oleh konsultan perencana.

Tugas, wewenang dan tanggung jawab dari pemilik adalah sebagai berikut :

- a. Menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan pembangunan proyek.
- b. Mengangkat dan menunjuk bagian perencana, bagian pelaksana dan bagian pengawas.
- c. Menandatangani kontrak kerja dan perjanjian-perjanjian yang ada.
- d. Mengambil keputusan terakhir yang mengikat mengenai pembangunan proyek setelah berkonsultasi dengan konsultan perencana/pengawas.
- e. Mengurus segala perijinan yang diperlukan untuk pelaksanaan pembangunan seperti Ijin Mendirikan Bangunan (IMB), ijin melaksanakan pekerjaan dari kepolisian.
- f. Menyetujui atau menolak perubahan pekerjaan tambahan atau pekerjaan kurang yang diajukan oleh konsultan perencana.
- g. Menyetujui atau menolak hasil pekerjaan.

Pemilik atau pemberi tugas Dalam Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang adalah PT. Concordia Computer.



## **2. Konsultan Perencana**

Konsultan perencana adalah pihak yang diberi tugas oleh pemilik proyek untuk merencanakan bangunan sesuai dengan keinginan pemilik proyek.

Tugas, wewenang dan tanggung jawab dari konsultan perencana adalah sebagai berikut :

- a. Mengumpulkan data-data proyek dan hal-hal lain yang menyangkut proyek.
- b. Membantu pemilik proyek mengurus surat-surat ijin dari pemerintah dan menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan untuk pembangunan proyek tersebut.
- c. Membuat perencanaan lengkap dari bangunan yang akan dibuat sesuai dengan keinginan pemilik proyek
- d. Pada pelaksanaan pembangunan konsultan bertindak sebagai wakil dari pemilik proyek.
- e. Melakukan pengawasan pelaksanaan konstruksi secara berkala apakah sesuai dengan rencana.
- f. Membuat gambar refisi, jika karena sesuatu hal diadakan perubahan pada gambar rencana.
- g. Bertanggung jawab kepada pemilik proyek, yang dalam hal ini diwakili oleh pimpinan proyek akan segala rancangan struktur maupun arsitektur yang akan dilaksanakan.

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ditunjuk sebagai konsultan perencana adalah Ardi Pradana, ST.

## **3. Pelaksana Proyek**

Secara umum pelaksana proyek disebut kontraktor, yaitu orang atau badan usaha baik swasta maupun instansi pemerintah yang dinyatakan menang dalam pelelangan dan telah mengadakan perjanjian dengan pemilik

proyek untuk melaksanakan suatu proyek dibawah persyaratan-persyaratan yang disetujui.

Adapun tugas, wewenang dan tanggung jawab pelaksana adalah sebagai berikut :

- a. Berkewajiban melaksanakan pekerjaan yang dibebankan sesuai dengan gambar bestek, perhitungan, dan peraturan sesuai persyaratan yang telah ditentukan dalam dokumen kontrak, yang meliputi ketentuan-ketentuan kualitas pekerjaan, waktu pelaksanaan, dan bahan-bahan konstruksi, kemudian menyerahkan hasil pekerjaannya tepat waktu bila telah selesai kepada pemilik proyek.
- b. Membuat rencana kerja, jadwal pelaksanaan dan metode pelaksanaan pekerjaan sehingga tidak terjadi keterlambatan pekerjaan.
- c. Berkewajiban memberikan laporan tentang kemajuan pekerjaan yang telah diselesaikan kepada pemilik proyek secara berkala.

Laporan tersebut memuat hal-hal sebagai berikut :

1. Pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan.
  2. Prestasi atau kemajuan yang telah dicapai.
  3. Jumlah tenaga kerja yang dipakai.
  4. Jumlah dan mutu material yang digunakan.
  5. Kendala-kendala dan hambatan-hambatan yang dihadapi.
- d. Bertanggung jawab atas bahan baku dan material yang dipakai selama pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi.
  - e. Bertanggung jawab atas penempatan personil dalam struktur organisasi sesuai dengan keahlian serta menjaga keselamatan proyek dan tenaga kerja.
  - f. Bertanggung jawab atas segala jenis pekerjaan yang dilakukan oleh rekanan.
  - g. Berkewajiban untuk mengkoordinasi sistem tenaga kerja dan keberadaan para rekanan.





h. Bertanggung jawab penuh terhadap segala sesuatu yang dikerjakannya.

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang pelaksana pembangunan adalah Yohanes Ngahu, ST

#### 4. Pengawas proyek

Pengawas adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk mengawasi pelaksanaan fisik proyek sesuai dengan perjanjian yang telah dibuat.

Tugas, wewenang dan tanggung jawab dari pengawas adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pengawasan secara berkala serta memberikan pengarahan, petunjuk, dan penjelasan kepada pelaksana konstruksi serta meneliti hasil-hasil yang telah dikerjakan.
- b. Sebagai wakil dari pemilik proyek di lapangan.
- c. Mengkoordinasi/mengkoordinir hubungan kerja antara unsur-unsur pengelola proyek sehingga terbentuk suatu organisasi yang baik dan efisien.
- d. Menyediakan informasi pada pemilik proyek dan perencana.
- e. Memberikan informasi kepada pemilik proyek dan perencana.
- f. Memimpin rapat koordinasi lapangan, baik secara rutin maupun rapat khusus.
- g. Memberikan rekomendasi untuk penunjukan sub pelaksana jika diperlukan.
- h. Mengawasi pengadaan dan kualitas tenaga kerja, material dan peralatan dari pelaksana pembangunan.
- i. Bertanggung jawab kepada pemilik proyek.
- j. Memonitor pembayaran pada pelaksana pembangunan.

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang pengawas pembangunan adalah Hadi Susanto, ST.



## **5. Pelaksana Pekerjaan Di lapangan**

### **5.1. Kepala Proyek**

Merupakan wakil dari pelaksana pembangunan yang memimpin dan mengawasi pelaksanaan proyek yang berlangsung.

Tugas, wewenang dan tanggung jawab kepala proyek adalah :

- a. Mengatur dan merencanakan rencana kerja untuk tiap tahap pelaksanaan pekerjaan di proyek.
- b. Mengkoordinir semua pekerjaan di lapangan.
- c. Mengadakan rapat koordinasi untuk membahas masalah yang timbul dalam pelaksanaan serta untuk mengetahui kemajuan pekerjaan pada pelaksanaan proyek.
- d. Membuat laporan pertanggungjawaban secara berkala atas penggunaan uang dan bahan material pada kontraktor pusat.

### **5.2. Pelaksana Lapangan**

Pelaksana lapangan mempunyai tugas dan kewajiban :

- a. Mengkoordinasi pekerjaan para mandor dan mengawasi pekerjaan sehari-hari di lapangan.
- b. Mengawasi metode pelaksanaan di lapangan untuk menghindarkan kesalahan pelaksanaan.
- c. Membuat laporan pertanggungjawaban hasil pekerjaan untuk diteruskan kepada kepala proyek.

### **5.3. Administrasi dan Logistik**

Merupakan bagian yang menangani masalah-masalah administrasi dan pengadaan bahan bangunan di lapangan.

Tugas, wewenang dan tanggung jawab dari bagian administrasi dan logistik adalah :

- a. Menyelenggarakan pengadaan bahan material yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan proyek setelah mendapat perintah dari kepala proyek.
- b. Mencari informasi sumber dan harga bahan dan mengatur jumlah uang yang digunakan dalam pembelian bahan.



- c. Menyiapkan kontrak surat perintah kerja / surat pesanan barang / bahan kepada suplier yang ditunjuk serta menyusun jadwal pengiriman bahan / barang ke lokasi proyek.
- d. Memeriksa berita acara penyerahan bahan / barang di lapangan dan memeriksa keabsahan kuitansi tagihan beserta lampiran kelengkapannya ke bagian keuangan / kasir untuk diproses lebih lanjut.
- e. Bertanggung jawab terhadap jumlah / volume bahan di proyek dan mutu bahan / barang yang dikirim ke proyek ( sesuai dengan permintaan )
- f. Bertanggung jawab langsung terhadap kepala proyek.

#### 5.4. Mandor

##### 1) Mandor besi

Memiliki tugas :

- a. Merencanakan besi /baja yang akan digunakan untuk konstruksi.
- b. Mengadakan pengawasan pelaksanaan pemasangan besi di lapangan yang meliputi : ukuran, jumlah tulangan, jarak tulangan, sambungan (*over loping*) bengkokan, begel, tulangan tarik / tekan.
- c. Mengadakan koordinator dengan mandor kayu.
- d. Membersihkan sisa rakitan dan kotoran sebelum dicor.
- e. Melaporkan pertanggungjawaban kepada pelaksana lapangan.

##### 2) Mandor kayu

Memiliki tugas :

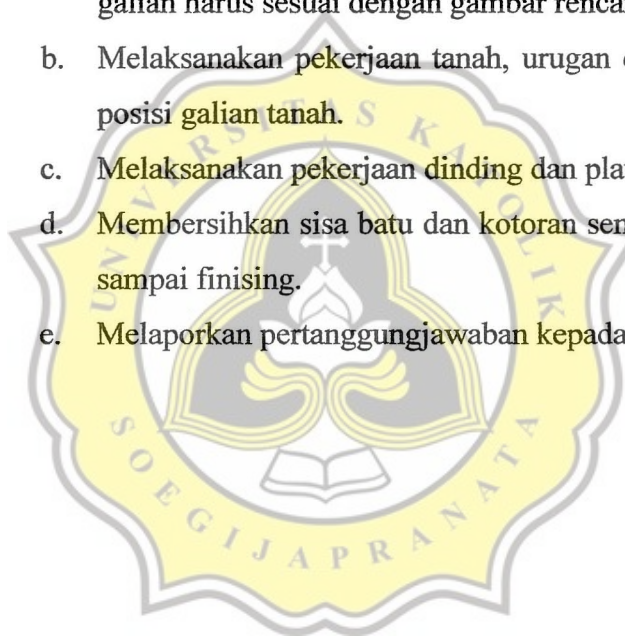
- a. Melaksanakan gambar rencana begesting dan mengadakan modifikasi bilamana diperlukan, serta memparhatikan detail sambungan pada pertemuan kolom, balok, plat, dan mempertimbangkan kecepatan pemasangan, kemudahan pembongkaran dan efisiensi pemakaian bahan.
- b. Mengatur pembongkaran begesting.

- c. Membersihkan sisa dan kotoran kayu setelah pembongkaran begesting.
- d. Melakukan kooedinasi dengan mandor besi.
- e. Melaporkan pertanggungjawaban kepada pelaksana lapangan..

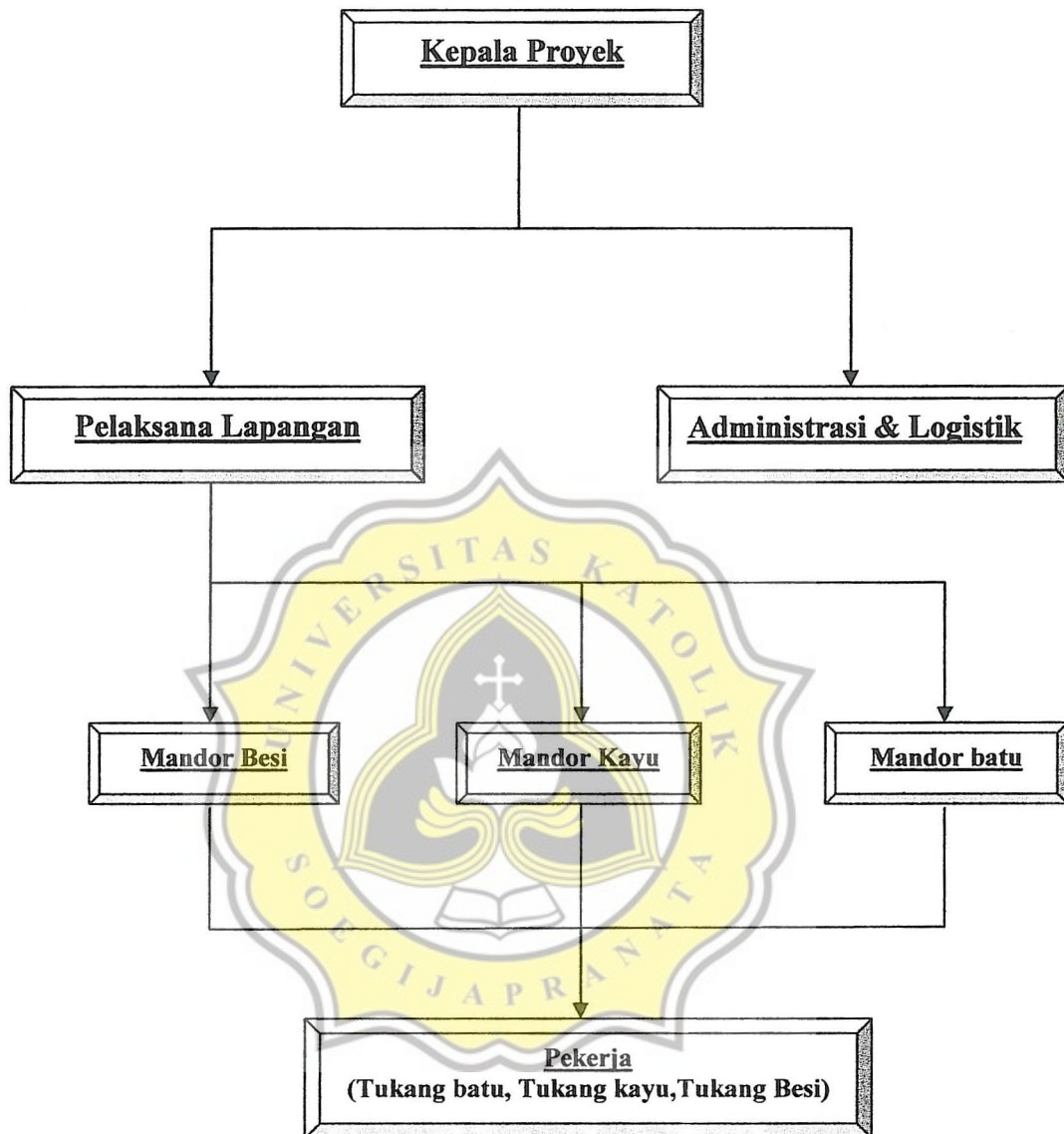
3) Mandor batu

Memiliki tugas :

- a. Melaksanakan seluruh pekerjaan batu, galian pondasi dan merencanakan ketinggian galian, luas galian dan bentuk galian harus sesuai dengan gambar rencana.
- b. Melaksanakan pekerjaan tanah, urugan dan mengatur posisi-posisi galian tanah.
- c. Melaksanakan pekerjaan dinding dan plat lantai.
- d. Membersihkan sisa batu dan kotoran semua pekerjaan selesai sampai finising.
- e. Melaporkan pertanggungjawaban kepada pelaksana lapangan.







Gambar 2.4 Struktur Organisasi di Lapangan





## BAB III

### PERANCANGAN PROYEK

#### 3.1. Uraian Umum

Perancangan merupakan suatu kegiatan penting sebelum dilaksanakannya suatu proyek. Sebelum perancangan ini dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data teknis maupun non teknis melalui survei di lapangan dan penelitian – penelitian dilaboratorium. Dalam suatu perancangan antara satu kegiatan dengan kegiatan lainnya saling berkaitan, mulai dari penyelidikan tanah di lapangan yang merupakan langkah awal proyek hingga berupa desain arsitektur, struktur, sistem kelistrikan dan sarana air bersih, pelaksanaan dan perawatan bangunan sebagai perwujudan suatu proyek.

#### 3.2. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini diawali dengan penyelidikan tanah yang dilakukan oleh Laboratorium Teknik Sipil Unika Soegijapranata Semarang. Tujuan dari pekerjaan penyelidikan tanah adalah untuk mengetahui kondisi lapisan tanah yang ada di lokasi bangunan yang akan didirikan, letak kedalaman tanah keras, mengetahui sifat – sifat tanah dan kedalaman muka air tanah serta parameter – parameter tanah yang akan digunakan untuk menentukan daya dukung pondasi yang akan digunakan dalam Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang.

Penyelidikan yang dilaksanakan meliputi uji lapangan. Penyelidikan tanah di lapangan berupa pekerjaan uji Sondir. Untuk data uji sondir dapat dilihat pada lampiran.

##### 3.2.1 Penyelidikan Tanah di Lapangan dengan Uji Sondir ( *Cone Penetration test* )

Uji Sondir sampai kedalaman -2.70 m sebanyak 6 titik. Hasil uji Sondir dari enam (6) lokasi yang berbeda menunjukkan kondisi lapisan tanah yang

relatif sama, yaitu berupa tanah urug pada bagian permukaan hingga kedalaman -3.00 m.

### 3.3 Perencanaan

Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang menggunakan sistem struktur bangunan perencanaan beton bertulang dengan mutu K-300. Berdasarkan survei pendahuluan dan pengolahan data yang tersedia didapatkan hasil yang dapat digunakan untuk tahap perencanaan berikutnya.

#### 3.3.1. Perencanaan Struktur Bawah

Perencanaan struktur bawah dapat dijelaskan secara umum sebagai berikut:

##### A. Pondasi

Pondasi adalah struktur atau bagian dari suatu bangunan yang berfungsi meneruskan berat bangunan tersebut ke tanah di mana bangunan itu didirikan. (Terzaghi, 1991), maka dalam perencanaan pondasi perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain :

1. Besar dan macam beban
2. Susunan, tebal dan sifat lapisan tanah
3. Pertimbangan biaya dan waktu
4. Keadaan lingkungan di sekitar proyek
5. Tipe pondasi yang sesuai

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini menggunakan pondasi sumuran dengan mutu beton K-300

##### B. Tie Beam atau Sloof

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini menggunakan beberapa macam *Tie Beam* atau *Sloof* yaitu :



Tabel 3.1 Penulangan Sloof

Tipe Sloof	Ukuran Sloof (cm)	Tulangan				Sengkang	
		Tumpuan		Lapangan		Tumpuan	Lapangan
TB1	30×50	A	4D19	A	4D19	Ø10-15	Ø10-20
		T	2Ø12	T	2Ø10		
		B	3D19	B	3D19		
TB2	25×35	A	3D19	A	3D19	Ø10-15	Ø10-20
		T		T			
		B	3D19	B	3D19		

Keterangan:

A = Tulangan Bagian Atas

T = Tulangan Bagian Tengah

B = Tulangan Bagian Bawah

### C. Pile Cap atau Poer

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini menggunakan beberapa macam *Pile Cap* atau *Poer* yaitu :

Tabel 3.2 Pile Cap (Poer)

Tipe Poer	Ukuran Poer (cm)	Tulangan Poer			
		Atas		Bawah	
		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
P1 (4 buah)	140 × 140 × 100	Ø19-100	Ø19-150	Ø19-100	Ø19-150
P2 (11 buah)	190 × 190 × 150	Ø19-100	Ø19-150	Ø19-100	Ø19-150
P3 (8 buah)	240 × 240 × 200	Ø19-100	Ø19-150	Ø19-100	Ø19-150

### 3.3.2 Perencanaan Struktur Atas

Struktur atas terdiri dari:

#### A. Kolom

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini menggunakan beberapa macam kolom yaitu :

Tabel 3.3 Penulangan Kolom

Tipe	Dimensi	Tul. Pokok	Tul. Sengkang	
			Tumpuan	Lapangan
K1	60 × 60	20D19	Ø12-150	Ø10-150
K2	35 × 35	12D16	Ø10-125	Ø10-125
K3	30 × 30	8D16	Ø10-150	Ø10-150

## B. Balok

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini menggunakan beberapa macam balok yaitu :

Tabel 3.4 Penulangan Balok

Tipe Balok	Ukuran Balok (cm)	Tulangan				Sengkang	
		Tumpuan		Lapangan		Tumpuan	Lapangan
B1	35×70	A	4D25	A	3D25	Ø12-200	Ø12-200
		T	4D16	T	4D25		
		B	3D25	B	5D25		
B2	30×50	A	3D25	A	3D25	Ø12-100	Ø12-100
		T	2D16	T	2D16		
		B	2D25	B	5D25		
B3	20×40	A	3D16	A	3D16	Ø10-200	Ø12-200
		T	2Ø12	T	2Ø12		
		B	3D16	B	3D16		
BT	25×40	A	3D16	A	2D16	Ø10-200	Ø10-200
		T	2Ø12	T	2Ø12		
		B	2D16	B	3D16		
BA1	20×40	A	5D19	A	3D19	Ø10-200	Ø10-200
		T	2Ø12	T	2Ø12		
		B	3D19	B	43D19		
BA2	25×30	A	4D16	A	3D16	Ø10-100	Ø10-120
		T		T			
		B	2D16	B	5D16		
BA3	20×30	A	3D16	A	2D16	Ø10-200	Ø10-200
		T		T			
		B	2D16	B	3D16		

Keterangan:

A = Tulangan Bagian Atas

T = Tulangan Bagian Tengah

B = Tulangan Bagian Bawah



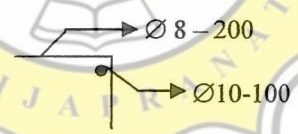
### C. Plat Lantai

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini menggunakan plat lantai dengan keterangan sebagai berikut :

- a. Tebal plat lantai 12 cm.
- b. Mutu beton K 250 untuk plat lantai.
- c. Tulangan plat lantai menggunakan  $\varnothing 10-200$  mm.

Tangga berfungsi sebagai penghubung antar lantai yang beda elevasi. Beban yang bekerja pada lantai adalah beban mati (berat sendiri tangga) dan beban hidup. Konstruksi tangga pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini terbuat dari beton bertulang.

Data spesifikasi tangga:

- a) tebal plat tangga : 120 mm,
- b) antrade : 300 mm,
- c) oprade : 150 mm,
- d) tulangan : memanjang  $\varnothing 12 - 150$   
melintang  $\varnothing 10 - 100$
- e) tulangan anak tangga : 
- f) mutu beton : K-250







## **BAB IV**

### **PELAKSANAAN PROYEK**

#### **4.1 Uraian Umum**

Dalam suatu proses pembangunan gedung diperlukan adanya pengelolaan bahan dan peralatan yang baik, karena hal ini sangat menunjang kelancaran pekerjaan. Bahan dan peralatan ini juga merupakan salah satu faktor yang mendukung pelaksanaan pekerjaan. Bila terjadi keterlambatan dalam penyediaan bahan atau gangguan dalam pengirimannya, maka akan menyebabkan pelaksanaan pekerjaan mengalami penundaan, yang berarti terjadi pemborosan waktu dan biaya. Selain itu bahan-bahan yang digunakan untuk pekerjaan juga harus diatur penggunaannya dengan baik dan disimpan disuatu tempat yang memenuhi syarat, sehingga tidak akan terjadi kerusakan atau kehilangan. Pengaturan, pengelolaan, penyimpanan bahan-bahan menjadi tanggung jawab bagian logistik dan gudang.

Konstruksi bangunan yang berkualitas baik, sangat bergantung pada kualitas dan kuantitas bahan-bahan atau yang digunakan disamping tidak dilupakan peran dari tenaga pelaksana yang terampil dan berpengalaman. Pada proyek ini pemakaian dan penggunaan bahan serta peralatan diutamakan dari daerah disekitar proyek. Namun tidak menutup kemungkinan untuk mendapatkan kebutuhan bahan dan peralatan yang kualitasnya lebih baik dari luar daerah. Untuk itu dalam penggunaan bahan dan alat kita pilih sesuai dengan standar dan kebutuhan pada kondisi di lapangan.

#### **4.2 Spesifikasi Bahan Bangunan**

Bahan bangunan merupakan salah satu sumber daya yang sangat menentukan mutu hasil pekerjaan. Kualitas bahan bangunan akan mempengaruhi kualitas dari bangunan tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu pengawasan yang ketat terhadap bahan bangunan yang digunakan.

Bahan bangunan yang digunakan harus sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) serta gambar bestek yang telah ditentukan. Pengadaan bahan bangunan dilakukan oleh kontraktor dan harus melalui persetujuan konsultan



pengawas/manajemen konstruksi. Untuk mendapatkan kualitas bahan yang tetap bagus dan kelancaran proyek maka perlu diperhatikan pula cara penyimpanan bahan di gudang/tempat penyimpanan atau di lapangan serta jadwal kedatangan bahan.

Adapun persyaratan bahan konstruksi yang harus dipenuhi disesuaikan dengan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, antara lain :

- a. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBBI 1971)
- b. Spesifikasi Bahan Bangunan bagian A (bahan bangunan bukan logam) (SK SNI-04-1989-F)
- c. Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI-1982)
- d. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI-1961)

Berikut persyaratan bahan bangunan yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang adalah sebagai berikut:

#### 4.2.1 Air

Air merupakan bahan untuk mendapatkan *work ability* yang diperlukan dalam pembuatan beton. Dalam Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini, air yang digunakan merupakan air dari sumur dari bangunan yang sudah ada sebelumnya. Sumber Air kerja ini harus memenuhi standart pekerjaan yang terdapat dalam PBBI 1971, yaitu:

- a. Air yang digunakan dalam pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan baja tulangan.
- b. Jika terdapat keraguan mengenai air tersebut, dianjurkan untuk mengirim contoh air tersebut ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki.

#### 1.1.1. Agregat

##### 1.1.1.1. Pasir (Agregat halus)

Agregat halus yang digunakan dalam pembuatan beton berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan atau pasir buatan yang dihasilkan dari alat pemecah batuan. Dalam proyek





ini menggunakan pasir Muntilan. Adapun syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh agregat halus sesuai dengan PBBI 1971 adalah:

1. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir tajam dan keras. Butir-butir ini harus bersifat kekal.
2. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%. Jika lebih dari 5% pasir harus dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan lumpur tersebut.
3. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organis yang terlalu banyak.
4. Agregat halus terdiri dari butir-butir beraneka ragam besarnya dan bila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan harus memenuhi ayakan sebagai berikut:
  - a. Sisa di atas ayakan 4 mm, harus minimum 2% berat.
  - b. Sisa di atas ayakan 1 mm, harus minimum 10%
  - c. Sisa di atas ayakan 0.25 mm, harus berkisar antara 80% dan beratnya 90%

#### 1.1.1.2. Split (Agregat kasar)

Agregat kasar yang digunakan dalam proyek dapat berupa kerikil alam atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu. Agregat kasar dalam proyek ini berupa *split* yang harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Agregat kasar harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam PBI 1971. Agregat kasar harus mempunyai susunan gradasi yang baik,
2. Bersih dan bebas dari bagian-bagian yang halus, mudah pecah, tipis dan panjang.
3. Kandungan lumpur maksimal 1% berat, bila lebih harus dicuci dahulu.
4. Dimensi agregat kasar tidak boleh lebih dari 3 cm dan tidak boleh lebih dari  $\frac{1}{4}$  dimensi beton terkecil dari bagian konstruksi yang bersangkutan.

5. Agregat kasar harus ditempatkan diatas lantai beton ringan untuk menghindari tercampurnya dengan tanah.
  6. Mempunyai tingkat reaktif yang negatif terhadap alkali.
  7. Tidak boleh mengandung bahan yang dapat merusak beton.
  8. Split harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan untuk pasir harus memenuhi syarat –syarat sebagai berikut :
- a. Sisa diatas ayakan  $\varnothing$  3,5 mm harus 0 % berat.
  - b. Sisa diatas ayakan  $\varnothing$  4 mm, harus berkisar antara 90 % dan 98 % berat.

- c. Selisih antara sisa-sisa komulatif diatas dua ayakan yang berurutan adalah maksimum 60% dan minimum 10% berat.

Untuk penyimpanannya, split harus ditempatkan pada tempat yang benar-benar bebas dari kotoran yang dapat menyebabkan turunnya mutu beton dan juga ditempatkan terpisah dengan agregat lain.

#### 1.1.2. Portland Cement (PC)

*Portland Cement* adalah suatu bahan pengikat yang berfungsi sebagai bahan pengikat butiran-butiran dalam suatu adukan beton atau plesteran. Semen yang digunakan dalam proyek ini merupakan semen tipe 1 yang diproduksi oleh PT. Semen Gresik, yang memiliki berat bersih 50 kg/zak.

Semen yang dipergunakan dalam proyek ini telah memenuhi syarat yang telah sesuai dengan Peraturan Semen *Portland* Indonesia tahun 1972 (NI-8), dimana harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. Penyimpanan yang rapat terhadap air dan angin
2. Penumpukan maksimal 2 m atau 10 kantong semen, agar tidak pecah dan menggumpal. Untuk menjaga agar tidak lembab, penimbunan diberi jarak dengan permukaan lantai  $\pm$  30 cm.
3. Semen didatangkan dari zak-zak yang tidak pecah dan tidak terdapat kekurangan berat dari yang tercantum dalam zak semen.



4. Semen segera diturunkan dari truk pengangkut dan segera disimpan dalam gudang yang kering terlindung dari pengaruh cuaca, berventilasi secukupnya dan lantai tidak langsung berhubungan dengan tanah.
5. Semen harus masih dalam keadaan fresh atau belum mulai mengeras. Jika ada bagian yang mulai mengeras, bagian tersebut masih dapat ditekan dengan tangan bebas (tanpa alat) dan jumlahnya tidak boleh lebih dari 10 % beratnya. Jika terdapat bahan yang tidak dapat ditekan dengan tangan bebas maka jumlahnya tidak boleh lebih dari 5 % beratnya dan pada campuran tersebut diberi tambahan semen yang baik dalam jumlah yang sama dengan catatan bahwa kualitas adukan yang diminta harus tetap terjamin



*Gambar 4.1 Semen*

### **1.1.3. Bahan Aditif**

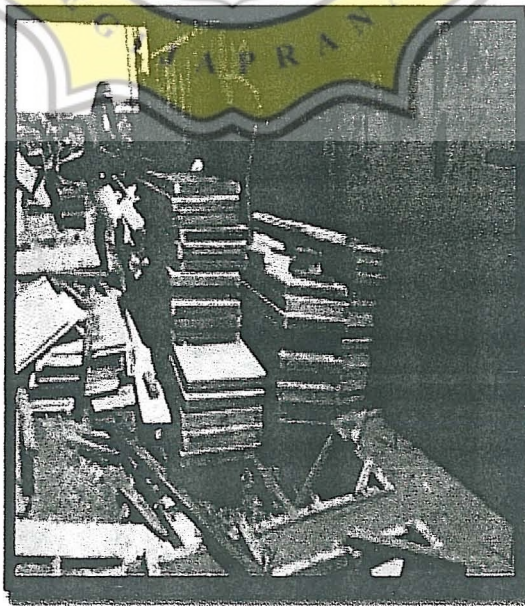
Bahan aditif yang digunakan dalam Proyek Pembangunan *Showroom* Sriwijaya bermerek Addition, berfungsi untuk mempercepat waktu ikat. Sistem pemakaian bahan aditif 1 liter untuk 1 m<sup>3</sup> beton.



Gambar 4.2 Bahan Aditif

#### 1.1.4. Kayu

Kayu dan *multiplex* digunakan sebagai bahan rangka bekesting. Kayu yang digunakan pada proyek ini adalah kayu Meranti dengan ukuran  $5 \times 7$  atau  $4 \times 6$ . *Multiplex* yang digunakan sebagai bekesting balok pada proyek ini mempunyai ketebalan 12 mm.



Gambar 4.3 Kayu



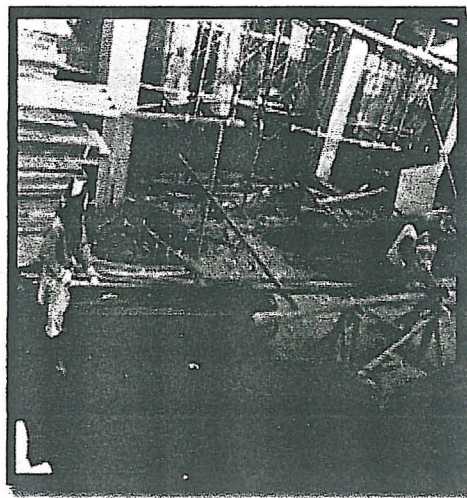
### 1.1.5. Baja Tulangan

Menurut bentuk fisiknya, terdapat dua jenis baja tulangan yang digunakan, yaitu baja tulangan polos (*plain bar*) dan tulangan ulir (*deformed bar*).

Untuk keperluan konstruksi beton bertulang diperlukan baja tulangan sesuai dengan hasil perencanaan. Agar mutu baja tulangan tetap baik dan diperoleh hasil pekerjaan yang memuaskan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan mengenai baja tulangan. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan baja tulangan, antara lain :

1. Ukuran tulangan / diameter dari baja tulangan tersebut harus sesuai dengan yang tercantum dalam gambar rencana.
2. Dalam penyimpanannya sebaiknya diletakkan di tempat yang kering dan tidak bersentuhan langsung dengan tanah.
3. Baja tulangan harus bebas dari lemak, karat, dan kotoran yang dapat mengurangi daya lekat beton terhadap tulangan tersebut.
4. Penimbunan dalam jangka waktu lama di udara terbuka sebaiknya dihindarkan karena mempermudah terjadinya karat.

Penggunaan besi pada proyek ini adalah besi polos Ø10, Ø12 dan besi ulir D16, D19, dan D25.



Gambar 4.4 Timbunan Baja Tulangan

#### 1.1.6. Beton ready mix

Semua pekerjaan beton khususnya untuk pekerjaan kolom, balok dan plat lantai menggunakan beton *ready mix*. Mutu beton yang dipakai yaitu :

- a. Kolom, Balok dan Plat Beton  $f'_c = 20,75$  Mpa (K-250)

Beton *ready mix* untuk proyek ini sendiri diproduksi oleh PT. Jayamix dan PT. Jati Kencana. Sedang untuk pekerjaan yang bukan termasuk struktur pengecorannya dilaksanakan dengan manual.

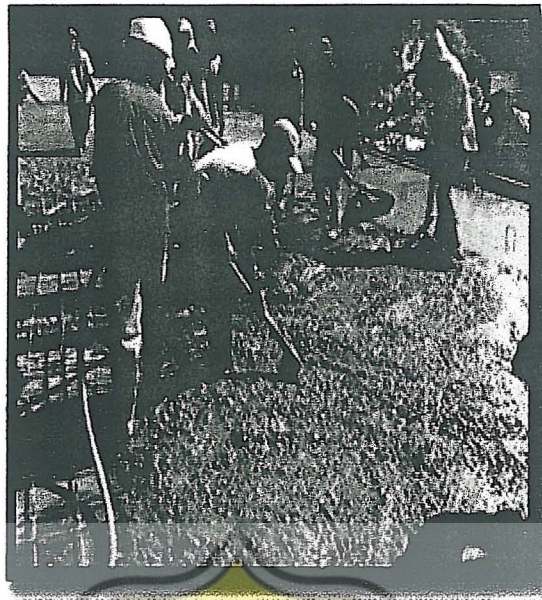
Keuntungan – keuntungan penggunaan beton *ready mix* antara lain:

1. Tidak diperlukan pengujian khusus material komposit, baik pasir, *split*, semen, maupun airnya. Karena kondisi bahan sampai dilokasi sudah berupa campuran yang siap dicor.
2. Mendapatkan campuran beton yang siap pakai dengan kualitas yang relatif terjamin.
3. Diperoleh campuran yang lebih homogen, sehingga mutu beton tetap terjaga.
4. Pelaksanaan lebih cepat dan lancar, sehingga mempercepat waktu pengerjaannya.

Kerugian – kerugian penggunaan beton *ready mix* antara lain:

1. Pihak pemesan atau pembeli tidak tahu pasti tentang bahan – bahan yang digunakan untuk pembuatan beton, pembeli hanya mengetahui volume dan mutu beton yang diinginkan.
2. Untuk volume yang sama harga beton *ready mix* lebih mahal dari beton *site mix*.
3. Pada waktu pengcoran, apabila truck pengaduk beton terlambat dan selang waktunya terlalu lama maka dapat mempengaruhi kekuatan konstruksi.





*Gambar 4.5 Campuran Beton dari Ready Mix*

#### **4.2.8 Bata**

Bata berfungsi sebagai salah satu pembuatan dinding pengisi maupun dinding pemisah dalam suatu bangunan terutama bangunan gedung. Dalam proyek ini menggunakan batu bata dengan ukuran standard 5 x 11 x 23, mempunyai sudut siku yang panjang, berbentuk segi panjang dan tidak mengalami keretakan.



*Gambar 4.6 Bata*

## **1.2. Peralatan Kerja**

Suatu proyek agar lancar dan memenuhi target mutu dan waktu harus didukung oleh peralatan yang memadai. Dalam pelaksanaan proyek, keberadaan peralatan kerja adalah penting, karena tanpa alat dan material dalam suatu proyek mustahil dikerjakan, oleh karena itu supaya dalam penyediaan alat bisa berfungsi secara optimal perlu adanya manajemen peralatan yang tertib. Selain tenaga manusia sebagai alat, dibutuhkan alat bantu yang lain guna memudahkan pekerjaan serta didapat hasil yang memuaskan dengan waktu, tenaga, dan dana yang dikeluarkan seefektif mungkin. Tetapi dalam proyek ini peralatan yang digunakan masih terbatas, peralatan untuk pekerjaan pembesian umumnya masih sederhana.

Ada beberapa hal yang jadi pertimbangan penggunaan peralatan dalam pelaksanaan pembangunan yaitu :

1. Macam pekerjaan
2. Volume pekerjaan
3. Keadaan lapangan
4. Biaya yang tersedia
5. Waktu yang tersedia

Beberapa peralatan proyek yang digunakan untuk pelaksanaan pembangunan Proyek ini, yang penulis amati selama Kerja Praktek adalah sebagai berikut

### **4.3.1. Alat Pembengkok Baja Tulangan**

Berfungsi untuk membengkokkan tulangan sesuai dengan bentuk yang dibutuhkan pada proses penulangan. Alat ini digerakkan secara manual.

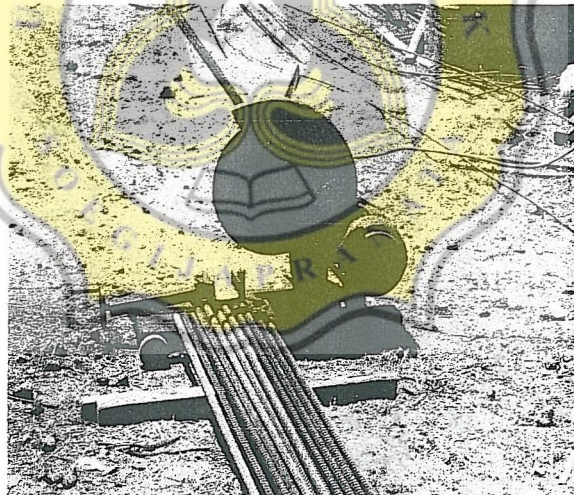




Gambar 4.7 Alat pembengkok tulangan

#### 4.3.2. Pemotong Besi Tulangan

Berfungsi untuk memotong tulangan yang dibutuhkan. Alat ini bekerja memakai daya listrik. Merek yang digunakan adalah Bosch



Gambar 4.8 Pemotong Tulangan

#### 4.3.3. Alat Getar (*Vibrator*)

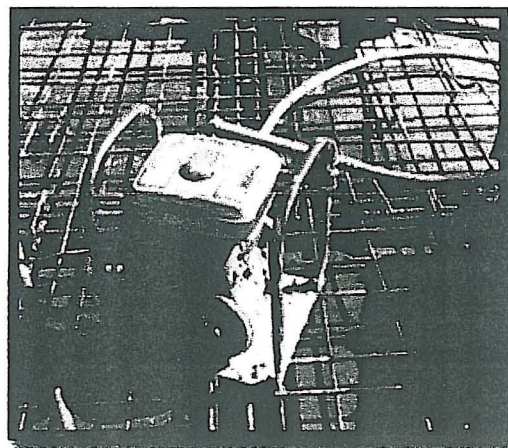
*Vibrator* adalah alat yang berfungsi memampatkan adukan beton. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya gelembung-gelembung udara yang terjadi pada saat pengecoran yang akan mengakibatkan beton menjadi keropos, sehingga akan mengurangi kekuatan dari struktur beton itu sendiri.

*Vibrator* terdiri dari 3 bagian :

1. Motor
2. Ujung getar
3. Pipa yang menghubungkan motor dengan ujung getar

Putaran yang dihasilkan oleh motor diteruskan dengan perantara pipa yang dilapisi karet ke ujung getar. Didalam ujung getar terdapat sumbu putar akibatnya timbul getaran pada bagian ujung yaitu tabung baja yang disebut ujung getar.

*Vibrator* digunakan pada saat beton dituangkan dalam begisting. Di dalam penggunaanya harus diperhatikan untuk pemakaiannya sebab jika dipergunakan terlalu lama akan menimbulkan pemisahan butiran yang besar dengan yang kecil (degradasi butiran), dan tidak homogenya pengecoran yang disebabkan oleh naiknya air semen ke atas permukaan sehingga kekentalan pengecoran tersebut tidak homogen sehingga menyebabkan kekuatan beton juga tidak homogen. Untuk mengantisipasi hal ini, maka penggunaan vibrator tidak boleh terlalu lama dan penggunaan dilapangan sudah dianggap cukup bila air semen sudah naik ke permukaan. Pada saat pekerjaan pengecoran dengan volume yang besar, fungsi alat ini sangat penting dalam menghilangkan rongga-rongga pada beton akibat kurang padatnya adukan. Tetapi dalam penggunaanya tongkat getar tidak boleh terlalu miring dan terlalu lama pada satu tempat saja serta tidak mengenai tulangan sehingga akan menggeser letak tulangan.

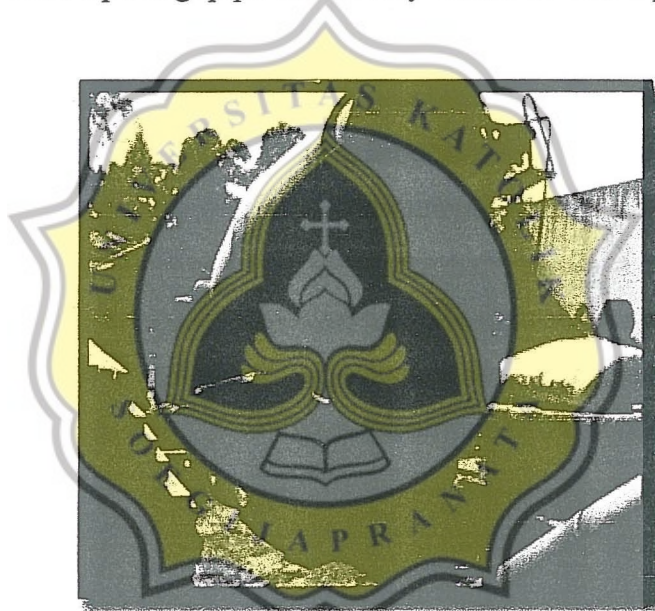


Gambar 4.9 Alat Getar (*Vibrator*)



#### 4.3.4. Truk Adukan Beton (*Concrete Mixer Truck*)

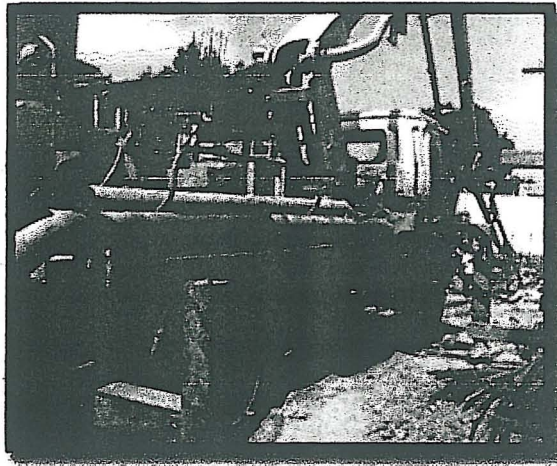
Truk adukan beton merupakan alat pengaduk beton dalam jumlah besar (kapasitas muat adukan 3-5 m<sup>3</sup>). Truk ini digunakan bila perusahaan pembuat adukan beton mengirimkan beton *ready mix* ke lokasi proyek. Selama pengangkutan, tabung truk *mixer* harus selalu berputar agar tidak terjadi pengerasan ataupun pemisahan agregat, sehingga mutu beton yang dibawa tidak berubah dari mutu yang dikehendaki. Penuangan adukan beton pada cetakan biasa dilakukan dengan menggunakan ember baja (*bucket*) atau bisa dengan menggunakan pompa beton (*concrete pump*) yang telah dipasang pipa untuk menyalurkan ke lokasi pengecoran.



Gambar 4.10 Concrete Mixer Truck

#### 4.3.5. Pompa Beton (*Concrete Pump*)

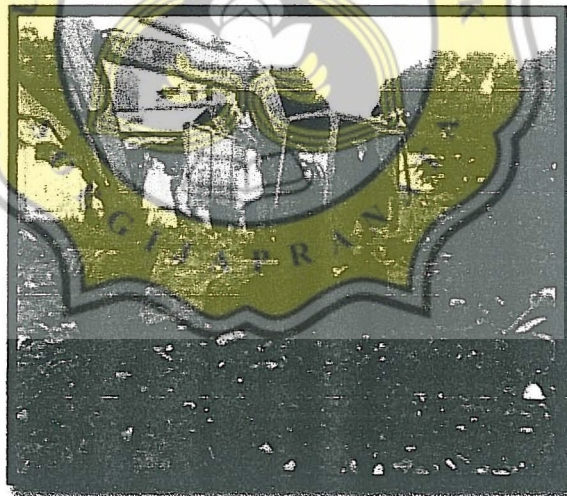
Kegunaan dari *concrete pump* adalah menyalurkan bahan cor beton melalui sebuah saluran yang tertutup ke tempat pengecoran. Hal ini karena campuran-campuran beton berupa cairan, sehingga memungkinkan untuk dipompa. Dengan metode pemompaan ini merupakan metode yang fleksible untuk memindahkan campuran beton ke sembarang tempat pada bidang pengecoran dan cara yang paling cepat dibandingkan dengan pembawaan material beton cara lainnya.



*Gambar 4.11 Concrete Pump*

#### **4.3.6. Excavator**

Adalah alat yang digunakan untuk menggali dan mengatur tinggi rendahnya lapisan tanah sesuai dengan proyek yang akan dikerjakan di lapangan, selain itu alat ini juga berfungsi untuk memadatkan tanah. Alat ini dioperasikan oleh 1(satu) orang.



*Gambar 4.12 Excavator*

#### **4.3.7. Perancah (scaffolding)**

*Scaffolding* adalah alat perancah yang digunakan untuk menopang begisting pada pengecoran plat lantai, kolom dan balok juga dapat sebagai tangga. *Scaffolding* yang digunakan pada proyek ini terbuat dari besi berongga dan dapat digunakan berkali-kali sehingga pemakaian perancah menjadi lebih hemat dibandingkan dengan menggunakan perancah kayu.



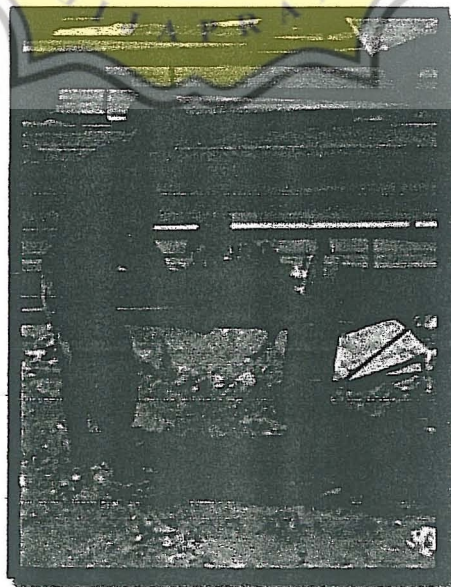
*Scaffolding* yang menahan/menopang begisting pada saat pengecoran dan sesudahnya baru boleh dilepas bila beton yang dicor sudah memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban sendiri dan beban pekerja sebelum struktural tersebut bekerja secara optimal.



*Gambar 4.13 Perancah (Scaffolding)*

#### **4.3.8. Stamper**

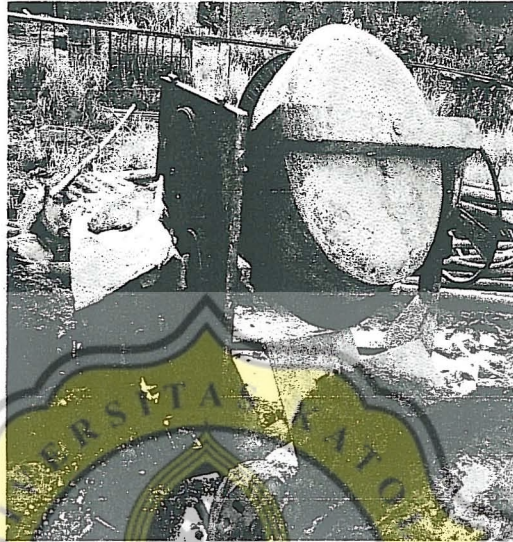
Stamper digunakan untuk pemadatan tanah. Hal ini dilakukan supaya tidak ada rongga udara di dalam tanah. Merek yang digunakan adalah Mikasa.



*Gambar 4.14 Stamper*

#### 4.3.9. Molen

Berfungsi untuk mencampurkan adonan semen secara manual dan digunakan secara langsung di lapangan. Pada proyek ini adonan yang dibuat di lapangan digunakan untuk plesteran pada pasangan batu bata dan pasangan batu kali.



*Gambar 4.15 Molen*

#### 1.3. Tenaga Kerja

Dalam menentukan prestasi proyek, unsur tenaga kerja memegang peranan yang sangat penting, hal ini disebabkan karena :

1. Manusia atau tenaga kerja sebagai pelaksana pekerjaan yang berperan juga sebagai pemikir dan pencetus ide sekaligus pembuat keputusan mengenai rencana anggaran proyek, pengadaan bahan bangunan, penyediaan peralatan dan penempatan sumber daya lainnya.
2. Manusia atau tenaga kerja sebagai operator atau penggerak peralatan dan mesin penunjang sekaligus merawat kondisinya.
3. Manusia atau tenaga kerja sebagai pengelola bahan atau material .

Oleh sebab itu faktor tenaga kerja harus mendapat perhatian besar dengan koordinasi dan manajemen yang baik . Penempatan tenaga kerja harus disesuaikan antara tingkat keahlian dengan bidang pekerjaan dan tingkat pekerjaan tertentu, sehingga pekerjaan yang dihasilkan menjadi efektif dan efisien.





#### 4.4.1. Jenis Tenaga Kerja

a. Tenaga kerja menurut status karyawan :

1. Tenaga Tetap

Tenaga tetap merupakan tenaga kerja atau karyawan yang diangkat resmi dan mendapat gaji tetap dari kantor, misalnya pengawas lapangan.

2. Tenaga Harian.

Tenaga Harian merupakan tenaga kerja atau karyawan pada saat kontraktor atau pemborong mendapatkan pekerjaan. Jenis tenaga kerja ini mendapatkan upah kerja berdasarkan hari kerja, misalnya : kepala tukang dan tukang.

3. Tenaga Kerja Borongan

Tenaga Borongan merupakan tenaga kerja atau karyawan yang mendapatkan upah berdasarkan prestasi pekerjaan yang dilakukan misalnya ; tenaga kerja gali tanah,. Jenis tenaga ini hanya dikontrak pada saat pekerjaan gali dilakukan, setelah itu tidak terikat sebagai tenaga borongan.

b. Tenaga Kerja Menurut Tingkat Kemampuan

1. Tenaga Kerja Ahli

Tenaga Kerja Ahli adalah tenaga kerja yang mempunyai keahlian khusus yang sudah professional dalam bidang administrasi, pelaksana dan pengawas dengan pendidikan setingkat sarjana.

2. Tenaga Kerja Menengah

Tenaga kerja menengah merupakan tenaga kerja terdidik setingkat SLTA atau sederajat. Tenaga kerja ini menangani bidang pekerjaan tertentu misalnya pembantu pelaksana, logistik umum dan lain-lain.

3. Tenaga Pekerja

Tenaga kerja jenis ini adalah tenaga kerja lepas yang dikoordinir oleh mandor sebagai pemimpin kelompok.

Tenaga ini sebenarnya terdiri dari beberapa tenaga kerja yang tidak dapat ditentukan jumlahnya. Macam pekerjaan yang dikerjakan tenaga ini adalah, pekerjaan batu, pekerjaan kayu, pekerjaan pembesian. Pembayaran gaji dihitung berdasarkan satuan pekerjaan yang telah diselesaikan .

#### **4.4.2. Waktu kerja**

Waktu kerja selama proyek berlangsung tetap mengacu pada peraturan hari dan waktu kerja yang berlaku di Indonesia. Pekerjaan lembur tidak dapat dilakukan tanpa izin dari pihak pengawas.

##### **a. Hari kerja**

hari kerja dari **senin** sampai minggu, Hal ini dilakukan untuk mengejar **keterlambatan pekerjaan** di lapangan.

##### **b. Jam kerja**

Jumlah jam kerja yang berlaku dalam satu hari kerja adalah delapan jam kerja, dengan satu jam istirahat. Apabila ada kelebihan jam kerja diluar jam kerja tersebut dianggap jam lembur.

#### **1.4. Pelaksanaan Proyek**

Pelaksanaan pekerjaan merupakan perwujudan yang nyata dari rencana-rencana yang dirancang oleh perencana sesuai dengan keinginan dari pemberi tugas pada tahap awal. Pada tahap ini diperlukan kerjasama dan koordinasi dari semua pihak terkait, baik perencana, pemberi tugas, pengawas maupun kontraktor. Kerja sama yang baik dapat menghasilkan suatu kerja yang efektif dan efesien terutama dalam pengaturan sumber daya yang ada. Sumber daya ini meliputi: tenaga kerja, bahan-bahan, dan alat-alat yang digunakan di dalam proyek ini. Dengan manajemen yang baik, maka dapat dicapai hasil yang optimal. Pelaksanaan pekerjaan didasarkan atas Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) yang telah ditetapkan dan disetujui pada waktu penandatanganan naskah kontrak kerja.



Pada tahap pelaksanaan pekerjaan merupakan pekerjaan yang memerlukan tenaga ekstra. Karena baik buruknya hasil dari suatu pekerjaan dituntut dalam pekerjaan ini.

Dalam pelaksanaan pekerjaan terdapat syarat-syarat yang harus dipatuhi dalam pelaksanaan, sehingga dapat dihasilkan bangunan sesuai dengan rencana, syarat-syarat tersebut adalah sebagai :

- a. Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS).
- b. Berita acara penjelasan pekerjaan (Aanwijzing).
- c. Gambar rencana.
- d. Penjelasan dan petunjuk dari pengawas pekerjaan selama pelaksanaan pekerjaan.

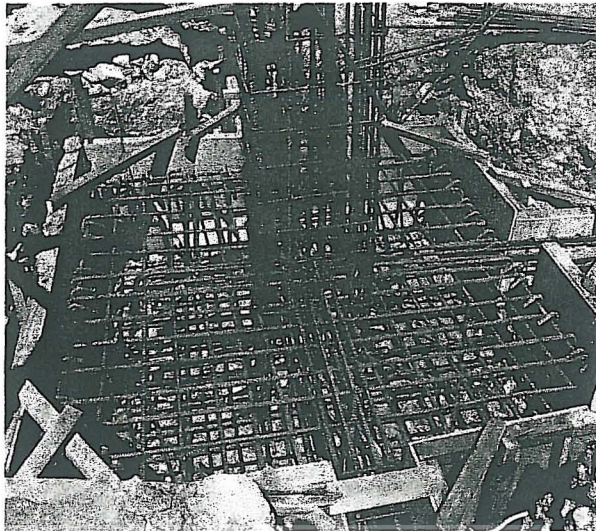
Pekerjaan yang diamati selama melaksanakan kerja praktek mulai tanggal 18 Juni 2009 sampai dengan 30 September 2009 yang meliputi pekerjaan struktur pondasi, kolom, balok, dan plat lantai.

#### 4.5.1. Pekerjaan *Pile Cap* atau Poer

*Pile cap* adalah pelat pondasi yang bertugas mengikat tiang-tiang pondasi menjadi satu kesatuan dan memindahkan beban kolom kepada tiang pancang. Dalam perencanaan *pile cap* yang penting untuk diperhitungkan adalah ukuran ketebalan dari *pile cap*, agar *pile cap* tersebut mampu menahan tegangan geser pons yaitu gaya geser yang diterima oleh *pile cap* akibat beban dari kolom.

Langkah – langkah pekerjaan *pile cap* :

1. Tanah digali sedalam elevasi yang diinginkan.
2. Kemudian membuat lantai kerja setal 5 cm.
3. Setelah itu tulangan poer, tulangan kolom, dan tulangan *tie beam* dipasang.
4. Kemudian pasang bekisting poer dan poer siap di cor.



Gambar 4.16 Pile Cap

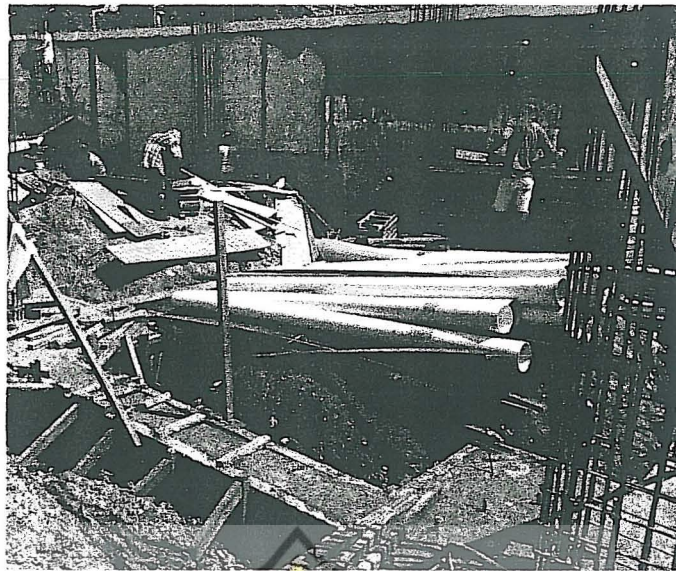
#### 4.5.2. Pekerjaan *Tie Beam*

*Tie beam* adalah balok beton bertulang yang berfungsi sebagai penghubung kaki-kaki kolom juga sebagai pengikat antar *pile cap* (Puspantoro, 1984). *Tie beam* juga berfungsi untuk menjaga kestabilan pondasi akibat beban-beban di atasnya. Selain itu *tie beam* berfungsi pula mereduksi momen-momen yang timbul di bagian bawah kolom (kaki kolom). Momen yang terjadi pada kolom didistribusikan ke *tie beam*, sehingga pondasi hanya memikul gaya vertikal dan horisontal dengan sedikit saja momen.

Langkah – langkah pekerjaan *Tie Beam* :

1. Tanah digali sedalam elevasi yang diinginkan.
2. Membuat lantai kerja setebal 5 cm.
3. Kemudian tulangan *tie beam* dipasang.
4. Pasang bekisting *tie beam* dan *tie beam* siap di cor.





Gambar 4.17 Tie Beam

#### 4.5.3 Kolom

Kolom adalah bagian dari bangunan yang berfungsi untuk meneruskan gaya-gaya beban dari bangunan atas dan beban-beban sementara untuk diteruskan ke pondasi. Besarnya dimensi kolom sangat bergantung pada kondisi lingkungan sekitar dan besarnya beban-beban yang diterima.

##### 4.5.3.1. Penentuan titik as kolom

Titik – titik As kolom diperoleh dari hasil pekerjaan pengukuran dan pematokan, yaitu marking berupa titik – titik atau garis yang digunakan sebagai dasar penentuan letak kolom. Untuk kolom utama titik as-nya terletak pada titik as pile cap rencana.

Cara penentuan letak as-as kolom adalah dengan menggunakan *Theodolith*. Untuk kolom yang terletak pada lantai satu, pengukuran dilakukan setelah pembesian *pile cap* dan *tie beam* selesai, berdasarkan as-as bangunan rencana.

Langkah-langkah penentuan titik-titik as kolom lantai 1 :

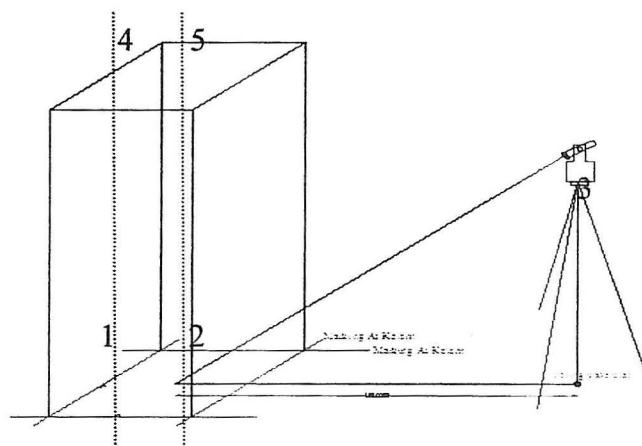
1. Penentuan elevasi  $\pm 0.00$
2. Penentuan letak as bangunan / sumbu pokok bangunan

3. Pemasangan bouwplank
4. Letakkan *theodolith* di atas titik acuan. Titik acuan ditandai dengan adanya *coring* menerus. *Coring* tersebut terletak 1 meter dari as kolom.
5. Tentukan titik-titik as kolom, ditembak dengan menggunakan *theodolith*.
6. Titik-titik yang sudah ditentukan ditambah 1 meter sesuai dengan titik acuannya dari as kolom.
7. Dimensi kolom diperoleh

Langkah-langkah penentuan titik-titik as kolom untuk lantai

1 ke atas:

1. Tentukan letak titik as kolom pada lantai 1,
2. Pindahkan titik tersebut ke bagian sisi kolom terluar, Ukur jarak perpindahannya
3. Tembak menggunakan theodolit
4. Titik tersebut di pindah ke rencana kolom lantai 2, setelah itu di tandai
5. Titik yang telah di tandai tersebut di kembalikan pada jarak mula mula, sesuai dengan pemindahan as kolom pertama ke sisi luar kolom



Gambar. 4.18. Marking As Kolom



#### 4.5.3.2. Pembesian kolom



Gambar 4.19 Pembesian kolom

Setelah titik-titik as kolom ditentukan berdasarkan gambar rencana yang ada, maka tahapan pemasangan tulangan bisa dimulai.

Tulangan kolom sebelumnya harus dimunculkan (stek) di lantai sesudahnya hal ini dimaksudkan agar antara ikatan besi yang dimunculkan ada satu kesatuan dengan tulangan kolom di atasnya. Pembesian kolom terdiri dari tulangan pokok dan sengkang/beugel. Tulangan pokok berfungsi untuk menahan gaya tarik yang diakibatkan oleh beban lentur, sedangkan sengkang berfungsi untuk menahan gaya geser karena torsi/puntir. Jenis besi yang digunakan pada kolom adalah besi ulir dengan jumlah dan diameter yang berbeda tergantung dari jenis kolom.

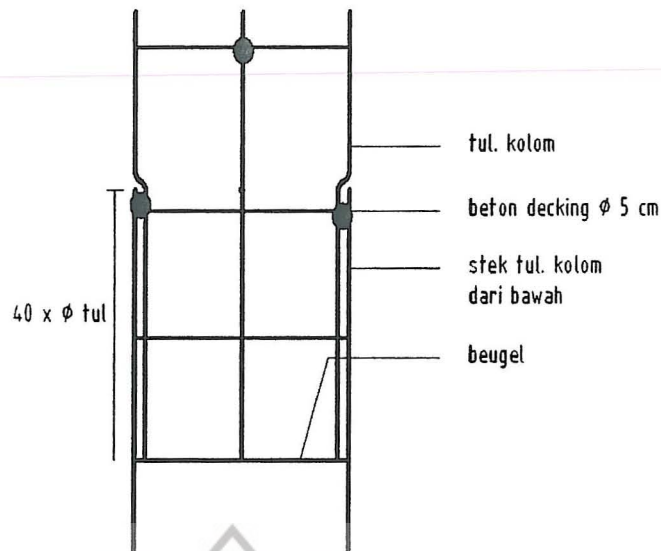
Dimensi kolom dan penggunaan tulangan pada pekerjaan kolom sangat variatif karena kolom satu dengan yang lainnya menopang berat beban yang berbeda. Kolom dibuat dengan ukuran paling besar karena menopang beban yang besar, sedangkan kolom ukuran kecil hanya mampu menopang beban yang relatif kecil.



Langkah kerja pembesian kolom pada proyek ini adalah sebagai berikut :

1. Memahami gambar kerja serta membuat daftar pembengkokan dan pemotongan berdasarkan gambar rencana.
2. Mempersiapkan tulangan yang akan digunakan sesuai dengan diameter yang diperlukan untuk tulang kolom.
3. Meluruskan besi tulangan dan memotong batang sengkang menurut panjangnya.
4. Pembengkokan sengkang-sengkang dan dikumpulkan berdasarkan kebutuhan sengkang dalam satu buah kolom.
5. Pemotongan dan pembengkokan tulangan utama sesuai dengan ukuran dan panjang dalam gambar rencana.
6. Merangkai tulangan utama kolom kemudian jarak sengkang pada tulangan utama.
7. Memasang sengkang pada tulangan utama sesuai dengan jarak yang telah ditandai dan diikat dengan kawat bendrat sehingga membentuk kerangka kolom.
8. Sambungan tulangan dilakukan pada tempat dan panjang lewatan yang sudah ditentukan.
9. Setelah pembesian selesai, pada sekeliling baja tulangan kolom dipasang beton decking dengan tebal 2,5 cm yang diikat dengan kawat bendrat untuk menjaga ketebalan selimut beton.





Gambar 4.20 Sambungan Tulangan Kolom

#### 4.5.3.3. Pemasangan begesting kolom

Kolom yang digunakan pada proyek ini adalah kolom persegi dengan ukuran yang bervariasi sesuai dengan gambar rencana. Pekerjaan begesting kolom dikerjakan setelah pekerjaan penulangan kolom selesai. Sebelum pekerjaan begesting dimulai maka terlebih dahulu tulangan ditegakkan posisinya. Untuk menjaga posisi begesting kolom tetap tegak selama pengerjaan pengecoran, begesting kolom diberi rangka pengaku dari rangka *steiger* yang dipasang mengelilingi begesting baik dalam posisi tegak maupun miring.

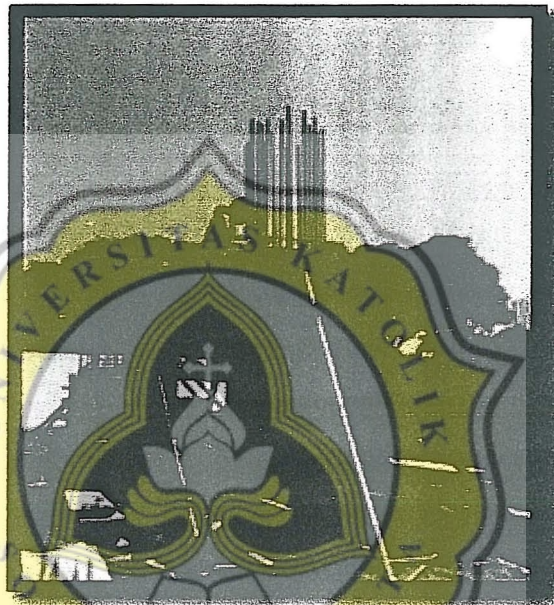
Sebelum pemasangan begesting dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengukuran terhadap posisi kolom dan diberi tanda dengan menggunakan cat pada lantai. Untuk mengetahui apakah begesting kolom tersebut sudah benar-benar tegak lurus maka pada saat pemasangan begesting harus dikontrol dengan *theodolite*.

Langkah-langkah pengerjaan pemasangan begesting kolom adalah sebagai berikut :

1. Pemasangan beton *decking* dilaksanakan untuk menjaga jarak antar tulangan kolom dengan begesting. Pemasangan beton

*decking* ini dipasang pada beberapa bagian tulangan sisi luarnya.

2. Begesting kolom dipasang pada keempat sisinya. Begesting kolom menggunakan begesting yang terbuat dari besi.
3. Untuk menjaga begesting tetap berdiri tegak maka begesting diberi kawat baja lalu diikatkan dengan besi yang tertancap pada plat lantai atau pancalan kolom



**Gambar 4.21 Pemasangan Begesting Kolom**

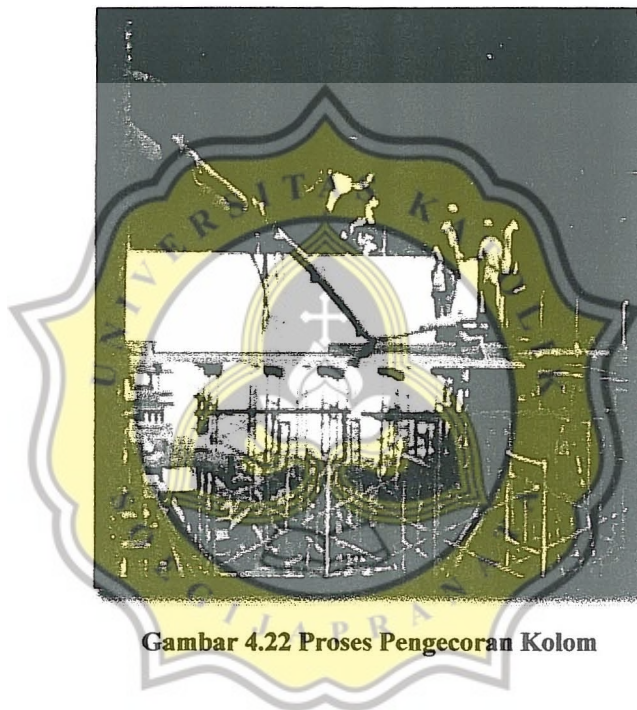
#### **4.5.3.4. Pengecoran kolom**

Sebelum dilakukan pengecoran hal-hal yang perlu dipersiapkan adalah :

1. Persiapan lokasi, pekerja, dan peralatan yang akan digunakan.
2. Pembersihan bagian-bagian yang akan dicor dari kotoran seperti potongan kawat pengikat, kayu, tanah longsor, dan lain-lain.
3. Pemeriksaan penulangan yang meliputi letak, jumlah, diameter, sambungan, dan jaraknya, apakah sudah sesuai dengan perencanaan.
4. Diberi campuran lem aditif + air semen di atas beton pile cap atau kolom lama untuk penyambungan dengan beton baru.



Setelah langkah diatas sudah dikerjakan, kemudian dilakukan pengecoran kolom. Pelaksanaan pengecoran kolom dilakukan secara manual, yaitu dari *truck mixer* mortar dituangkan ke dalam bak mortar, kemudian diangkut dengan menggunakan ember ke lokasi pengecoran. Cara pengecoran yaitu dengan menumpahkan mortar langsung ke dalam begesting kolom, sementara pemadatannya dilakukan dengan menggunakan vibrator untuk meyakinkan bahwa beton benar – benar telah terisi secara penuh.



Gambar 4.22 Proses Pengecoran Kolom

#### 4.5.3.5. Pembongkaran begesting kolom

Pembongkaran begesting harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak beton

Adapun persyaratan yang digunakan sebelum beton dibongkar adalah :

1. Seluruh begesting harus dibongkar dalam rangka penyelesaian struktur bangunan dan dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pengawas.
2. Begesting untuk suatu bagian struktur hanya boleh dibongkar apabila bagian struktur tersebut telah mencapai kekuatan yang

cukup untuk memikul berat sendiri dan beban pelaksanaan pembangunan.

3. begesting baru boleh dibongkar setelah tujuh hari.
4. Pembongkaran begesting harus hati-hati mencegah terjadinya pengelupasan atau cacat pada beton.
5. Pada bagian-bagian struktur dimana akibat pembongkaran cetakan dan acuan akan menerima beban-beban yang lebih tinggi dari beban rencana atau akan terjadi keadaan yang sulit untuk diperhitungkan, maka bagian begesting tidak boleh dibongkar selama keadaan ini masih berlangsung.
6. Apabila hasil pengecoran terjadi cacat maka dilakukan penambalan dengan campuran beton yang hampir sama karakteristik kekuatannya.

Pembongkaran ini dilakukan pada umur kolom 2-7 hari. Apabila terjadi cacat pada kolom, maka perlu dilakukan usaha agar kolom itu tetap bisa berfungsi.

#### 4.5.3.6. Perawatan kolom

Setelah begesting dibongkar dan dilakukan perbaikan seperlunya, maka secara berkala kolom disiram dengan air untuk menjaga mutu beton agar sesuai dengan yang direncanakan, dan juga mencegah terjadinya retak-retak pada permukaan kolom.

#### 4.5.4 Pekerjaan Balok dan Plat Lantai

Plat lantai merupakan bagian dari bangunan yang mempunyai fungsi sebagai penahan beban di atasnya. Beban di sini meliputi beban hidup dan beban mati yang bekerja pada plat tersebut. Balok lantai merupakan komponen struktur yang berfungsi menahan beban baik beban merata (akibat pembebanan lantai) maupun beban terpusat. Sehingga pada balok tersebut mengalami gaya geser, momen dan gaya normal. Gaya geser pada balok ditahan oleh tulangan sengkang sedangkan untuk momen ditahan oleh tulangan utama atau tulangan pokok. Balok dan plat merupakan satu kesatuan dalam konstruksi karena plat lantai dan balok

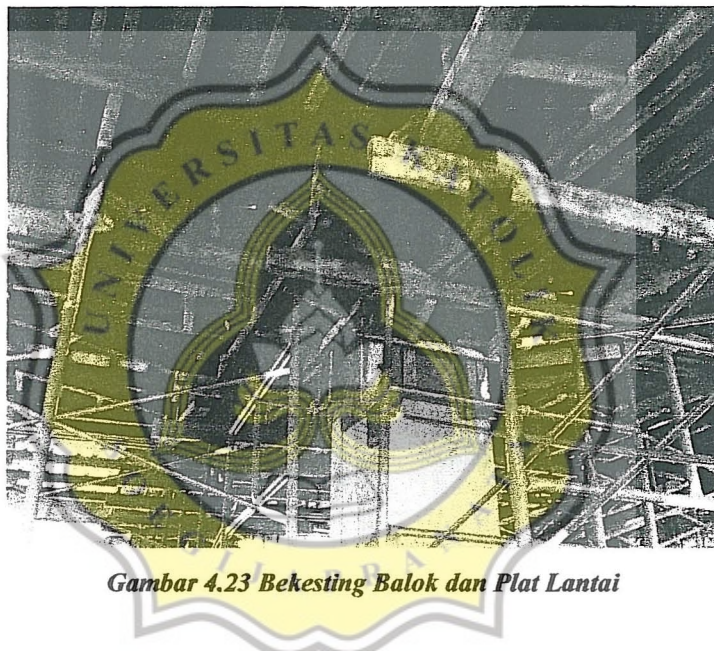


dicor secara monolit. Disamping beban dari plat, balok harus mampu menahan beban sendiri maupun beban dinding di atasnya.

#### 4.5.4.1. Begesting balok dan plat lantai

Begesting Balok menggunakan *multipleks* dengan ketebalan 9 mm untuk bagian dasar dan samping balok, untuk rangka begesting bodeman (dasar) maupun tembiring balok digunakan kayu pinus 5/7.

Begesting pelat lantai dipasang setelah begesting kolom dan balok selesai, begesting pelat lantai dipakai lembaran lembaran *multipleks* dengan tebal 9 mm.



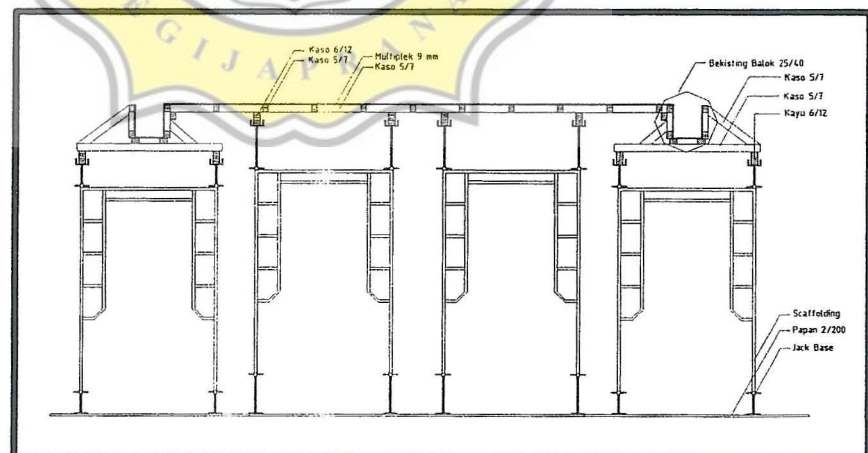
Gambar 4.23 Bekesting Balok dan Plat Lantai

#### 4.5.4.2. Pemasangan begesting balok dan plat lantai

Langkah-langkah pemasangan begesting balok adalah sebagai berikut :

1. Perancah dari *scaffolding* didirikan diantara kolom, sedangkan perancah untuk plat didirikan di tengah areal plat yang akan dibuat. Perancah harus dipasang diatas tanah yang telah dipadatkan dan dibuat serapi mungkin agar tidak mengganggu aktivitas pekerjaan lain, jarak perancah untuk balok  $\pm 85$  cm. Jarak perancah untuk plat  $\pm 170$  cm

2. Balok gelagar penyangga bawah dipasang diatas perancah, setelah itu dilakukan penulangan balok. Karena balok gelagar ini sebagai acuan cetakan diatasnya maka untuk menyamakan ketinggian digunakan selang air.
3. Setelah penulangan balok selesai, kemudian cetakan bagian samping kanan dan kiri mulai dipasang disertai penguatan cetakan dengan membuat skor -skor penguat.
4. Kemudian dilanjutkan dengan membuat acuan perancah untuk plat lantai, dengan memasang cetakan tersebut tersebut harus kokoh supaya tidak terjadi kegagalan konstruksi pada saat pengecoran.
5. Setelah perancah dipasang, diatasnya lalu dipasang balok suri – suri 6/12, kemudian diatasnya dipasang dengan arah menlintang dari balok suri balok-balok ukuran 5/7 sebagai gelagar lalu papan kayu dipasang diatas balok dan diatas papan tersebut dipasang triplek untuk dapat menghasilkan cetakan beton yang halus dan rata.



Gambar 4.24 Scaffolding





#### 4.5.4.3. Pembesian balok dan plat lantai

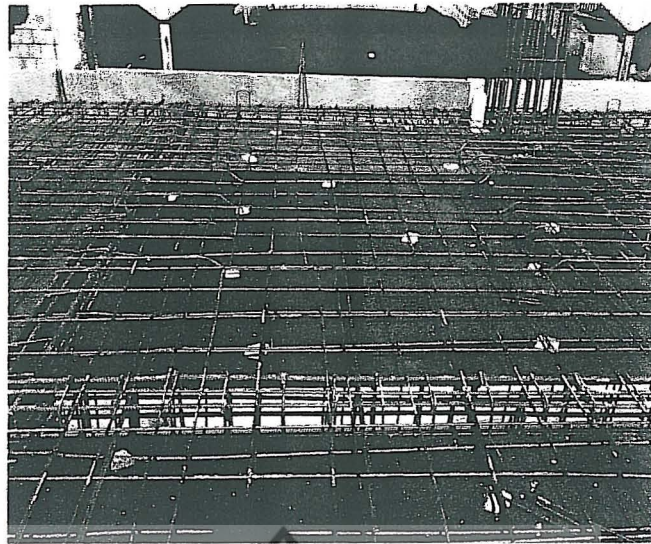
Langkah-langkah penulangan balok :

1. Memahami gambar kerja.
2. Mempersiapkan bahan dan alat yang digunakan.
3. Memotong dan membengkokkan besi tulangan sesuai gambar rencana.
4. Kemudian merangkai tulangan balok diatas begesting dengan menempatkan tulangan utama terlebih dahulu kemudian tulangan sengkang dipasang pada tulangan utama dengan mengikat dengan kawat bendrat.
5. Jarak antar sengkang diatur sesuai dengan gambar rencana.
6. Kemudian dipasang beton decking untuk memperoleh selimut beton yang disyaratkan yaitu 25 mm.

Pada masalah tulangan balok yang perlu diperhatikan adalah penyambungan tulangan utama dilakukan pada daerah yang mempunyai momen nol. Daerah ini terletak pada  $1/5$  bentang dari tumpuan.

Langkah-langkah pekerjaan penulangan plat lantai :

1. Memahami gambar kerja.
2. Mempersiapkan bahan dan alat-alat yang digunakan.
3. Kemudian tulangan bawah arah melintang dipasang terlebih dahulu, selanjutnya tulangan bawah arah memanjang. Kedua tulangan diikat dengan kawat bendrat, lalu dilanjutkan dengan pemasangan tulangan atas.
4. Untuk menjaga jarak antar tulangan atas dengan tulangan bawah agar tetap perlu dipasang kaki ayam yang diletakkan pada daerah tumpuan antara tulangan atas (tarik) dan tulangan bawah (tekan).
5. Dan untuk menjamin selimut beton cukup tebal maka diberi beton decking, selimut beton untuk plat lantai 25 mm.



Gambar 4.25 Penulangan pada Balok dan Plat Lantai

#### 4.5.4.4. Pengecoran Balok dan Plat Lantai

Pekerjaan pengecoran pada bagian konstruksi supaya dapat dilaksanakan, maka terlebih dahulu kontraktor harus memperoleh izin dari pengawas lapangan, untuk setiap kali akan mulai mengecor. Izin yang diberikan adalah meliputi persetujuan pemeriksaan begesting, tulangan, angkur dan lain-lain.

#### 4.5.4.5. Persiapan pekerjaan

Pekerjaan persiapan sebelum pengecoran adalah sebagai berikut :

1. Cetakan diteliti, harus bersih, datar dan tegak lurus, cetakan tidak boleh ada yang bocor, harus kokoh, sehingga kedudukan dan bentuknya tetap, tidak bergetar pada waktu beton dicor dan setelah selesai pengecoran tetap mudah dibongkar.
2. Apabila ada pertemuan dengan beton yang sudah dicor selang beberapa hari sebelumnya, maka bidang pertemuannya harus diberi campuran lem additif dengan air semen yang bertujuan agar pengecoran yang lama mempunyai ikatan yang kuat dengan beton yang baru.



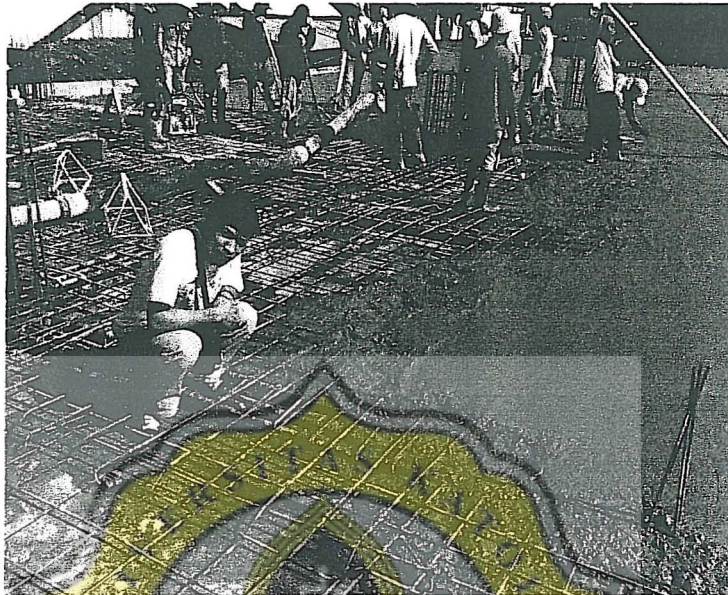
3. Tiang penyangga begesting tidak boleh dilandaskan langsung pada tanah, akan tetapi harus diletakkan diatas papan yang terletak diatas tanah yang sudah dipadatkan yang bertujuan agar beban yang diterima oleh tiang penyangga dapat disebarkan ke tanah yang dibawahnya.

#### 4.5.4.6. Pelaksanaan pengecoran

Langkah-langkah pengecoran adalah sebagai berikut :

1. Perbandingan adukan harus sesuai dengan yang diminta.
2. Angka dalam perbandingan adukan menyatakan takaran dalam isi yang ditakar dalam keadaan kering tanpa digetarkan.
3. Takaran harus dibuat baik dan sebelum dipakai harus disetujui pengawas.
4. Pengadukan beton harus dilakukan oleh mesin pengaduk (*truck mixer*) sekurang-kurangnya lima menit setelah semua bahan-bahan dimasukan dalam drum pengaduk setelah selesai pengadukan, adukan beton keras harus memperhatikan susunan dan warna yang sama.
5. Adukan beton tersebut sudah harus dicor dalam waktu paling lambat satu jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Bila adukan digetarkan kontinyu secara mekanis, jangka waktu tersebut dapat diperpanjang menjadi dua jam.
6. Beton harus dicorkan sedekat-dekatnya ketujuan secara kontinyu sampai mencapai siar-siar pelaksanaan yang disetujui pengawas.
7. Supaya tidak terjadi rongga-rongga kosong dalam beton, maka harus digunakan *concret vibrator*.
8. Vibrator harus ditanam tegak lurus, getaran-getaran yang ditimbulkan harus cukup besar jarum vibrator ditanam tidak terlalu lama yaitu harus maksimum satu (1) menit

9. Jarum vibrator tidak boleh dikenakan langsung pada tulangan maupun papan kayu cetakan, supaya tidak merubah letak tulangan beton.



*Gambar 4.26 Pengecoran Balok dan Plat Lantai*

#### **4.5.4.7. Pembongkaran begesting balok dan plat lantai**

Langkah-langkah pembongkaran begesting balok dan plat lantai adalah sebagai berikut :

1. Pembongkaran tiang penyangga dari cetakan harus sesuai PBI 1971 pasal 5.8.
2. Cetakan dan tiang penyangga boleh dibongkar bila bagian konstruksi tersebut dengan sistem cetakan dan tiang penyangga yang masih ada telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan bahan-bahan pelaksanaan yang ada padanya. Kekuatan ini harus ditunjukkan dengan hasil pemeriksaan benda uji dan dengan perhitungan-perhitungan yang telah disetujui pengawas. Selain itu cetakan dan tiang penyangga baru boleh dibongkar setelah beton berumur tiga minggu.





3. Bila ada jaminan bahwa setelah dibongkar beban yang bekerja pada bagian konstruksi itu tidak akan melampaui 5% dari beban rencana total, maka pembongkaran boleh dilakukan setelah beton berumur dua minggu (minimum).
4. Pada bagian-bagian konstruksi dimana akibat pembongkaran cetakan dan tiang penyangga akan bekerja beban-beban yang lebih tinggi dari pada beban yang menurut rencana, atau akan terjadi keadaan yang lebih berbahaya daripada yang diperhitungkan maka cetakan tersebut tidak boleh dibongkar selama keadaan tersebut tetap berlangsung.
5. Bagian-bagian konstruksi yang setelah dibongkar akan langsung memikul beban rencana seluruhnya seperti pada atap, maka pembongkarannya harus dilakukan dengan sangat hati-hati.
6. Pada bagian konstruksi yang terjadi sarang kerikil, harus dilakukan perbaikan dengan penuh keahlian.

#### **4.5.4.8. Perawatan beton**

Perawatan beton dilaksanakan selama tujuh hari yang bertujuan mencegah pengeringan bidang-bidang beton. Pekerjaan perawatan beton setelah pengecoran, dimaksudkan juga untuk membantu proses pengerasan pada beton agar lebih sempurna yaitu dilakukan sehari setelah pengecoran dengan cara penyemprotan untuk membasahi permukaan beton maupun dengan cara penggenangan air. Dengan demikian diharapkan mutu beton yang direncanakan dapat tercapai

## **4.6 Pengendalian Proyek**

Setiap penanganan suatu proyek pembangunan mutlak diperlukan adanya pengawasan dan pengendalian. Karena keberhasilan proyek tersebut merupakan upaya maksimal para penyelenggara proyek dalam melaksanakan fungsinya masing-masing.



Pengendalian proyek adalah suatu proses dari awal sampai akhir suatu proyek yang bersifat menjamin hasil kerja serta melakukan tindakan korektif terhadap penyimpangan yang dijumpai dalam pelaksanaan, baik mengenai bahan, tenaga, peralatan, biaya manajemen, waktu dan mutu.

#### **4.6.1 Pengendalian kualitas**

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah agar kualitas struktur yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengendalian terhadap kualitas sangat penting untuk menjamin kekuatan struktur yang telah dirancang serta direncanakan oleh konsultan perencana. Pengendalian tersebut diuraikan sebagai berikut :

##### **4.6.1.1 Pengendalian kualitas bahan**

Konstruksi yang baik hanya bisa dibuat dari bahan-bahan memenuhi syarat yang telah ditentukan. Untuk menjaga mutu bahan konstruksi agar sesuai dengan yang dikehendaki, maka perlu adanya kontrol terhadap kualitas selama pekerjaan.

Pengujian atau kontrol ini dilakukan oleh Konsultan Pengawas dan Kontraktor Pelaksana dengan sepengetahuan Pengawas Lapangan. Pengendalian kualitas bahan dilakukan dengan mengadakan pengawasan mutu bahan yang meliputi : beton, besi beton serta bahan-bahan lainnya.

##### **a. Beton**

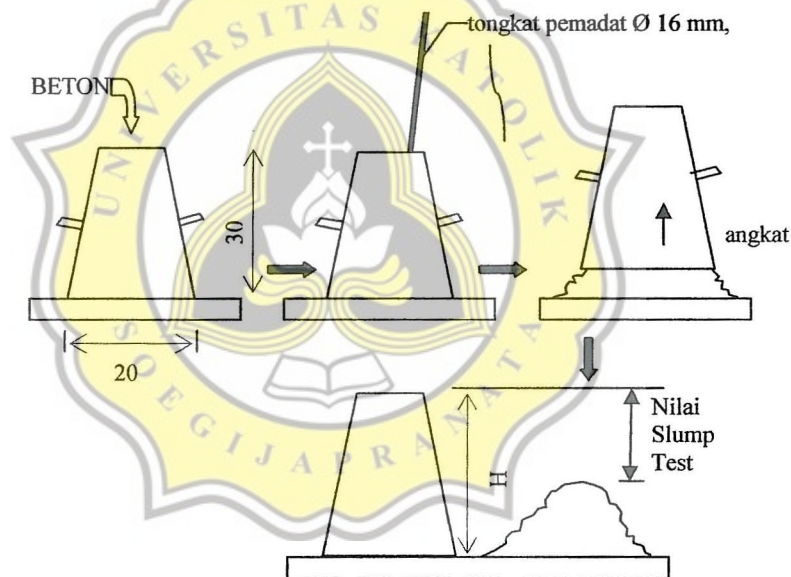
Beton yang dipakai dalam proyek ini menggunakan beton ready mix harus mendapat persetujuan pengawas. Pembuatan adukan beton harus bermutu baik. Kontraktor harus bertanggung jawab penuh bahwa adukan yang disediakan tersebut telah memenuhi syarat-syarat dalam spesifikasi dan menjamin kesamaan kualitas adukan beton yang setiap kali didatangkan.

Mutu material yang digunakan dalam pembuatan adukan beton menjadi tanggung jawab PT. Jaya Readymix sebagai supplier dan Konsultan Perencana membuat perbandingannya. Pengujian terhadap beton antara lain :



## 1. Percobaan slump test

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan kekentalan beton dan kualitas, sehingga tidak ada kelebihan air atau terjadinya pengendapan agregat. Percobaan ini dilakukan dengan memadatkan adukan sebanyak tiga lapis pada cetakan logam kerucut, pemadatan dilakukan dengan menusukkan tongkat berdiameter 16 mm sepanjang 60 cm, sebanyak 25 kali secara merata pada setiap lapis. Setelah itu permukaan benda uji diratakan, kemudian cetakan diangkat perlahan-lahan. Nilai *slump* yang terjadi diketahui dari tinggi rata-rata penurunan adukan yang diukur dari beberapa sisi.



Gambar 4.27 Uji Slump Test

## 2. Uji tekan beton

Pengendalian hasil test silinder beton yang dibuat sampelnya bersamaan dengan pemeriksaan nilai *slump* adalah dengan melakukan test desak pada beton umur 3, 7 dan 28 hari. Data test desak beton pada 3 dan 7 hari untuk pelaksanaan pelepasan begesting, serta data 28 hari untuk



hasil akhir mutu beton. Pemeriksaan dilakukan dengan berdasar pada Peraturan Beton Indonesia (PBI) 1971.

#### **b. Besi Beton**

Untuk pengujian besi beton dilakukan pengujian tarik baja. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah mutu baja yang digunakan dalam proyek sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi :

- 1) Ukuran penampang / Dimensi
- 2) Pengukuran diameter
- 3) Perpanjangan
- 4) Pengujian kuat tarik baja

Namun pada proyek ini mutu baja tulangan diserahkan pada sub kontraktor. Berikut gambar yang menjelaskan tentang mutu baja tulangan.

#### **c. Bahan-bahan lainnya**

Uji saringan dan uji berat jenis dilakukan untuk menguji bahan-bahan lain seperti pasir, semen, kerikil, kayu dan batu pecah. Pengujian ini merupakan pengujian awal untuk pemakaian agregat kasar maupun halus dalam beton.

#### **4.6.1.2 Pengendalian kualitas pekerjaan**

Pengawasan dilakukan agar hasil pekerjaan sesuai dengan rencana dan secara teknis dapat dipertanggung jawabkan. Maka perlu ditunjuk Pengawas untuk melakukan kegiatan pengawasan tersebut. Kualitas pekerjaan yang tidak memenuhi syarat dapat ditolak dan diperbaiki. Semua pekerjaan harus mendapatkan persetujuan dari pengawas, misalnya pekerjaan pengecoran baru dapat dilaksanakan setelah disetujui oleh pengawas. Jadi peranan pengawas sangat menentukan dalam keberhasilan pengendalian kualitas pekerjaan.





#### 4.6.1.3 Pengendalian kualitas peralatan

Peralatan yang digunakan secara terus menerus pasti akan terjadi kerusakan. Oleh karena itu *mechanic* sangat diperlukan untuk memperbaiki alat-alat yang rusak tersebut. Pengawasan bidang peralatan berupa pencatatan kondisi alat tiap hari juga penting untuk dapat memaksimalkan fungsi alat.

Alat yang dipakai lebih dari umur kerjanya dapat menurunkan produktivitas. Maka pembaruan alat setiap tahun dapat memperlancar dan meningkatkan produktifitas kerja.

#### 4.6.1.4 Pengendalian kualitas tenaga kerja

Pemilihan tenaga kerja harus berdasarkan pada kemampuan serta jumlah yang diperlukan dalam kaitannya dengan efisiensi pengerjaan proyek. Tenaga ahli yang ditempatkan pada bidangnya akan meningkatkan produktifitas kerja. Dengan begitu maka pelaksanaan akan berjalan lancar.

Tenaga kerja yang ada dalam proyek ini mempunyai karakter yang berbeda-beda. Masing-masing mewakili beberapa strata sosial yang berbeda-beda pula. Oleh karena itu diperlu penanganan yang benar oleh mandor untuk pengerahan tenaga kerja tersebut.

#### 4.6.2 Pengendalian waktu

Pengendalian waktu pelaksanaan dilakukan dengan membandingkan hasil pekerjaan proyek (kemajuan fisik) dengan rencana yang dibuat pelaksana proyek. Tujuan dari pengendalian waktu pelaksanaan adalah agar seluruh pekerjaan dapat diselesaikan sesuai jangka waktu yang direncanakan dan pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan dengan lancar. Hal ini perlu karena setiap kali terjadi keterlambatan suatu pekerjaan maka akan menimbulkan kerugian dari segi waktu dan biaya. Beberapa hal yang harus mendapat perhatian serius antara lain adalah prestasi kemajuan pekerjaan. Prestasi kemajuan pekerjaan adalah



penjumlahan masing – masing bagian pekerjaan yang telah dikerjakan selama satu minggu terhadap bobot seluruh pekerjaan. Sedangkan prestasi nyata kumulatif adalah penjumlahan kumulatif prestasi pekerjaan minggu sebelumnya dengan minggu saat ini. Dengan membandingkan antara prestasi nyata kumulatif dengan prestasi rencana kumulatif akan diperoleh gambaran keadaan proyek, apakah proyek dalam kondisi terlambat atau mendahului rencana kerja.

**a. Rencana kerja**

Rencana kerja mempunyai andil cukup besar dalam menjaga kelancaran pelaksanaan proyek. Rencana kerja juga digunakan untuk memantau kemajuan pekerjaan. Bila terjadi keterlambatan, dengan bantuan *time schedule*, akan cepat diketahui dan dapat segera dicari penyelesaiannya. Terjadinya keterlambatan bukan semata-mata kesalahan pelaksana, tetapi juga oleh kemunduran waktu mulai pelaksanaan proyek ataupun karena faktor cuaca yang tidak memungkinkan. Pada umumnya keterlambatan yang terjadi diatasi dengan menambah jam kerja (lembur), menambah jumlah tenaga kerja dan sebagainya.

Rencana kerja dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan antara lain :

1. Pedoman kerja bagi pelaksana

Pelaksana dilapangan dapat menggunakan rencana kerja sebagai pedoman kerja, khususnya dalam kaitannya dengan batas waktu tiap pekerjaan yang telah ditentukan.

2. Penilaian kemajuan pekerjaan

Kemajuan pelaksanaan pekerjaan untuk setiap bagian pekerjaan dapat dinilai dengan menggunakan rencana kerja dalam hubungannya dengan ketepatan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan.

3. Evaluasi hasil pekerjaan





Hasil evaluasi dapat digunakan sebagai pedoman untuk melaksanakan bagian-bagian pekerjaan yang sejenis. Faktor-faktor yang mempengaruhi kamian rencana kerja antara lain sumber daya (berupa tenaga kerja, peralatan, dan bahan), sifat konstruksi, cuaca, hari libur dan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pada pelaksanaan proyek ini pelaksana membuat rencana kerja termasuk evaluasi untuk tiap bagian pekerjaan yang nantinya akan menjadi pedoman bagi pelaksana sendiri dalam menyelesaikan pekerjaannya selanjutnya.

**b. Time schedulle**

*Time schedule* merupakan uraian pekerjaan dari awal sampai akhir proyek secara global. *Time schedule* ini disusun berdasarkan urutan pekerjaan. Masing-masing pekerjaan diatur sedemikian rupa dengan memperhatikan urutan pengaturan waktu, tenaga, peralatan, dan material agar dicapai efektifitas kerja yang baik. Dari *Time Schedule* ini tiap pekerjaan diberi bobot masing-masing, sehingga diperoleh gambaran *kurva S*. Dari kurva tersebut dapat dilihat pula gambaran kemajuan pekerjaan.

#### 4.6.3 Pengendalian biaya

Sasaran dari sistem pengendalian biaya adalah untuk menjaga agar biaya pelaksanaan tidak melebihi biaya yang telah dianggarkan. Ketidakpastian teknis pada proyek selalu ada dan cukup besar, hal ini akan mengakibatkan perubahan-perubahan pada biaya. Oleh karena itu pengendalian biaya sangatlah penting dilaksanakan agar proyek dapat berjalan berkesinambungan.

Tinjauan umum tentang biaya yang digunakan dalam suatu proyek dituangkan dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek. RAB harus dibuat untuk setiap item kerja yang diselenggarakan oleh kontraktor. RAB



merupakan rahasia suatu perusahaan, namun biasanya *real cost* yang dikeluarkan harus mempunyai selisih yang lebih kecil jika dibandingkan dengan dana RAB. Namun selisih yang didapat dari nilai *real cost* tersebut tidak boleh mengurangi mutu kerja yang dihasilkan.

Pengendalian biaya oleh Kontraktor dilakukan dengan mengontrol masing-masing bagian dengan perhitungan dari Analisis Harga Satuan. Dari pengontrolan dan perhitungan setiap saat, jika ada penyimpangan yang tidak sesuai dengan anggaran proyek yang dilaksanakan, akan terlihat. Dengan demikian hal tersebut dapat segera diatasi dan kerugiannya dapat dihindari.

Penekanan biaya dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti halnya pengaturan material keuangan yang baik, hubungan yang baik antara *supplier* dengan kontraktor, sehingga melalui negosiasi mendapatkan harga yang lebih murah namun berkualitas sama.

Prioritas utama dalam pengaturan keuangan proyek yaitu dengan menitikberatkan kepada jumlah biaya yang telah dikeluarkan guna pendanaan proyek, yang berkaitan dengan kemajuan proyek yang telah dicapai. Pengendalian biaya dapat dilakukan dengan kurva S, dimana penggunaan biaya bertambah seiring dengan berjalannya waktu dan volume pekerjaan. Untuk mengetahui kondisi keuangan proyek dapat ditampilkan melalui kurva S yang dibuat berdasarkan prestasi/kemajuan proyek, serta kurva S yang dibuat berdasarkan *cash flow*. Selisih keduanya merupakan selisih biaya dalam persen dan harus sesuai dengan bobot kerja kurva S.







## **BAB V**

### **PENUTUP**

Pada pekerjaan bidang Teknik Sipil terjadi suatu kondisi kerja yang sangat kompleks sebab banyak unsur yang terlibat dan saling terkait dalam penyelesaian pekerjaan, maka diperlukan kerja sama yang baik antar unsur-unsur pelaksana proyek. Untuk mencapai hasil seperti yang diharapkan selain diperlukan kerja sama antara unsur pelaksana proyek juga diperlukan perencanaan dan perhitungan yang matang. Selain itu tanggung jawab personil merupakan faktor yang penting yang perlu diperhatikan. Keberhasilan suatu proyek juga dipengaruhi oleh metode atau cara kerja yang diterapkan dan kualitas bahan bangunan yang dipakai.

Dari hasil Kerja Praktek yang kami lakukan selama 90 hari di Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang, bahwa pekerjaan yang berlangsung berjalan dengan baik. Hal lain yang kami dapatkan adalah banyak mendapat masukan pengalaman ataupun pengetahuan yang sebelumnya belum pernah kami dapatkan.

#### **5.1 Kesimpulan**

Beberapa kesimpulan yang dapat kami utarakan sebagai hasil pengamatan selama Kerja Praktek :

1. Secara umum pelaksanaan pekerjaan memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan perencanaan, walaupun ada beberapa revisi dan perbaikan.
2. Keberhasilan dan kelancaran pembangunan suatu proyek tergantung dari koordinasi dan komunikasi antara unsur pelaksana proyek. Keterbukaan hubungan antara pekerja dengan pelaksana atau pengawas dapat memperlancar pelaksanaan pekerjaan.
3. Pengawasan terhadap setiap item pekerjaan diperlukan agar tidak terjadi kesalahan dalam pelaksanaan serta menjaga kualitas hasil pekerjaan.
4. Pengawasan cukup efektif, sehingga pekerjaan yang dihasilkan memenuhi syarat.



5. Dalam pengendalian proyek diperlukan pengendalian waktu, mutu, dan biaya untuk menghindari terjadinya keterlambatan pekerjaan.
6. Metode kerja yang baik dan terencana dalam pelaksanaan pekerjaan dimaksudkan agar pekerjaan berjalan lancar. Penjelasan mengenai item pekerjaan oleh pengawas kepada pekerja jelas dan mudah dipahami sehingga tidak terjadi kesalahpahaman.
7. Dalam penempatan material bahan bangunan telah memenuhi persyaratan penyimpanan. Penempatan baja tulangan telah terlindung dari panas dan hujan, penyimpanan semen juga telah sesuai dengan persyaratan penyimpanan semen.

## **5.2 Saran**

Mengingat keterbatasan pengetahuan yang dimiliki kami baik ilmu maupun pengalaman, kami mencoba memberikan saran-saran berdasarkan pengalaman selama dua bulan melaksanakan Kerja Praktek, antara lain:

1. Evaluasi pekerjaan dilakukan untuk mengetahui kesalahan sedini mungkin. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan sebagai pedoman untuk kelanjutan pekerjaan.
2. Pemeliharaan peralatan dan penyimpanan bahan bangunan perlu mendapat perhatian serius karena dapat berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan.
3. Koordinasi antara unsur pelaksana proyek harus tetap terjaga, mengingat koordinasi merupakan media untuk mewujudkan setiap rencana.
4. Pada saat pengecoran dengan beton *ready mix*, volume beton yang dipesan sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan, untuk menghindari terjadinya kelebihan beton.
5. Keselamatan kerja dalam proyek tetap harus diperhatikan agar tercipta iklim kerja yang kondusif dan nyaman.

Demikianlah kesimpulan dan saran yang dapat saya sampaikan untuk kemajuan dan peningkatan pelaksanaan pekerjaan di lapangan di masa yang akan datang.







---

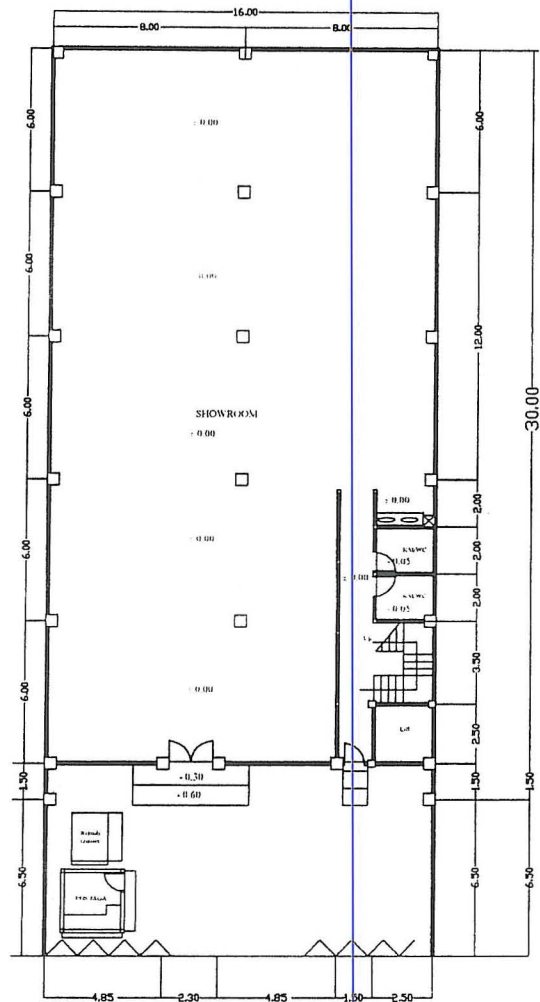
## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional,(2002), *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, (1971), *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 Ni-2*, Direktorat Jenderal Ciptakarya, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung, Indonesia.
- Hermawan dan Setiawan,A ,(2006), *Menulis Laporan Kerja Praktek yang Baik dan Benar*, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Nugraheni,Sesaria dan Voltaria,(2007), *Laporan Kerja Praktek*, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

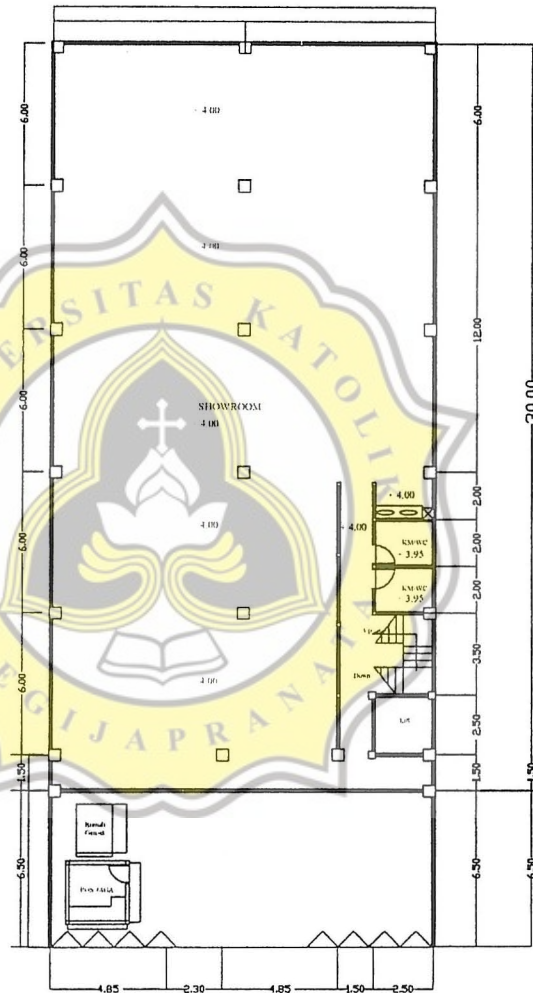








DENAH LANTAI 1  
Skala 1 : 100



DENAH LANTAI 2  
Skala 1 : 100

Rencana Bangunan :  
Untuk Perkantoran

SITUASI

1:100

Nama Pemilik : Raymond Halim

Alamat

Lokasi Bangunan : Jl. Sriwijaya No. 37 Semarang

DIGAMBAR

Nama : Hadi Susanto, ST  
Alamat : Jl. Tegal sari 122 A  
Semarang

PERENCANA

Nama : Yohanes Ngahu, ST  
Alamat : Jl. Menoreh 1 / 57  
Semarang

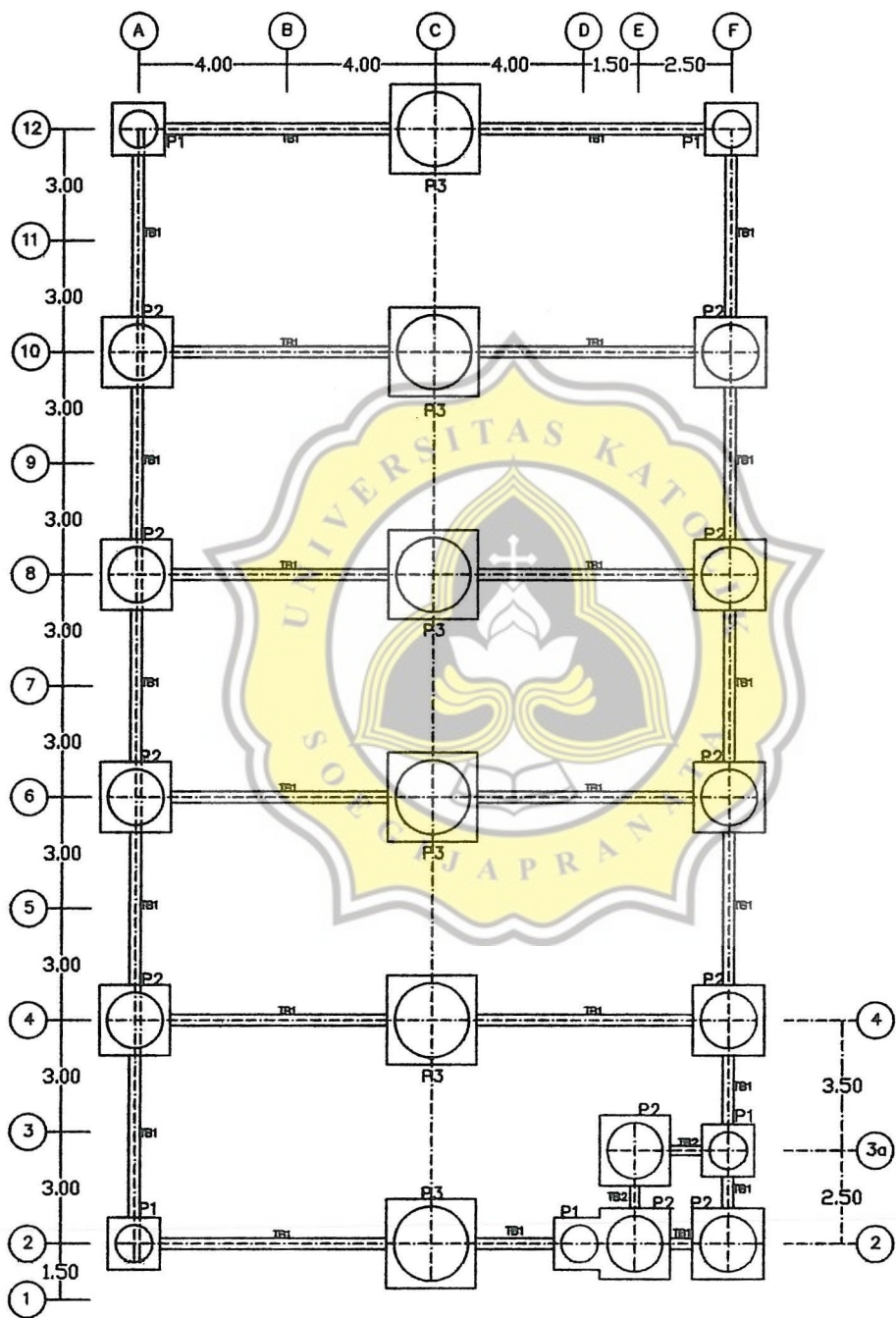
SKALA


KET

LEMBAR





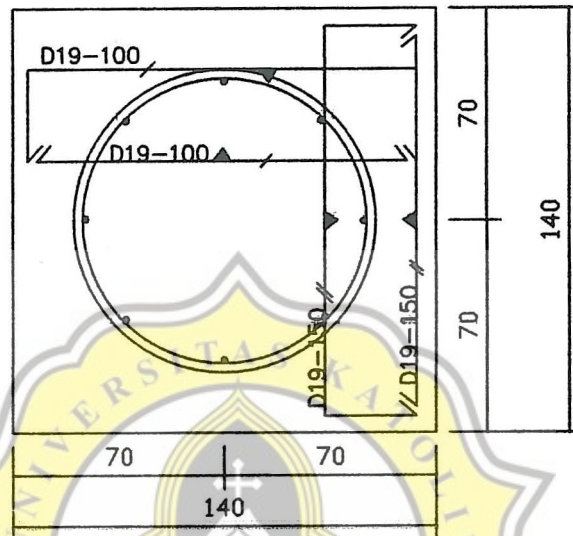



**DENAH PONDASI SUMURAN**  
 SKALA  
 1: 200

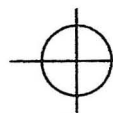
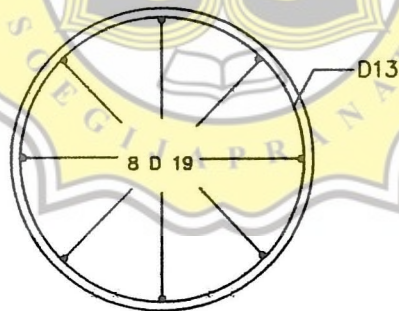




P1 = SUMURAN 1m



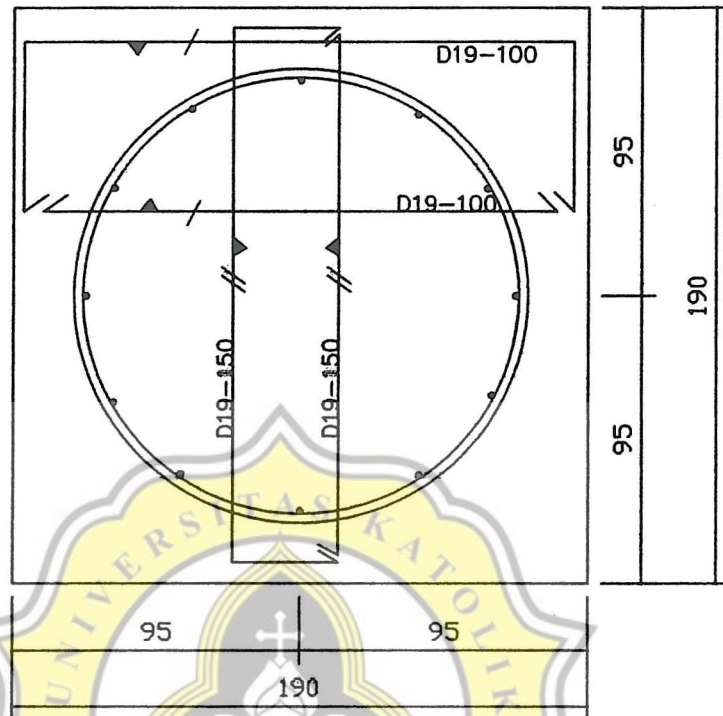
TULANGAN PONDASI



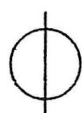
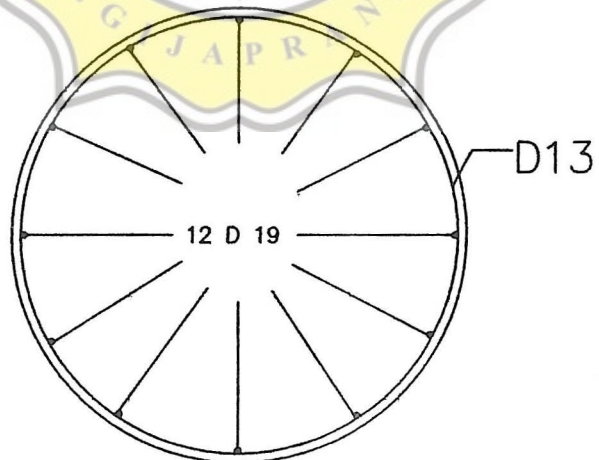
PONDASI SUMURAN P1

SKALA 1:40

P2 = SUMURAN 1,5m



TULANGAN PONDASI

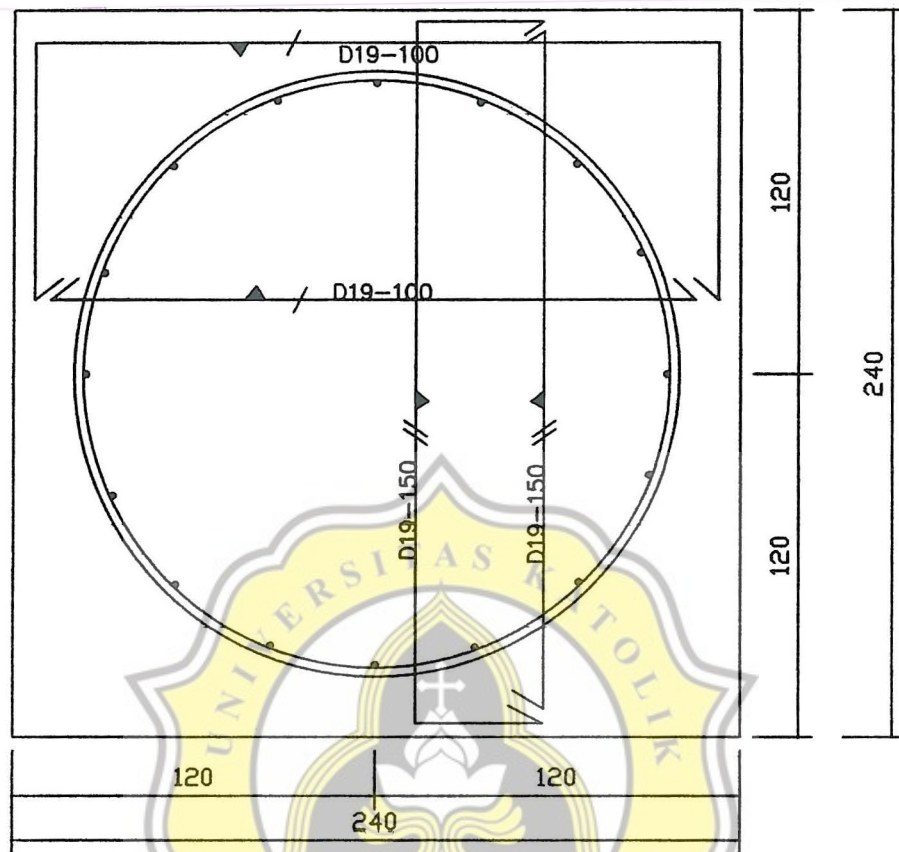


PONDASI SUMURAN P2

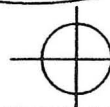
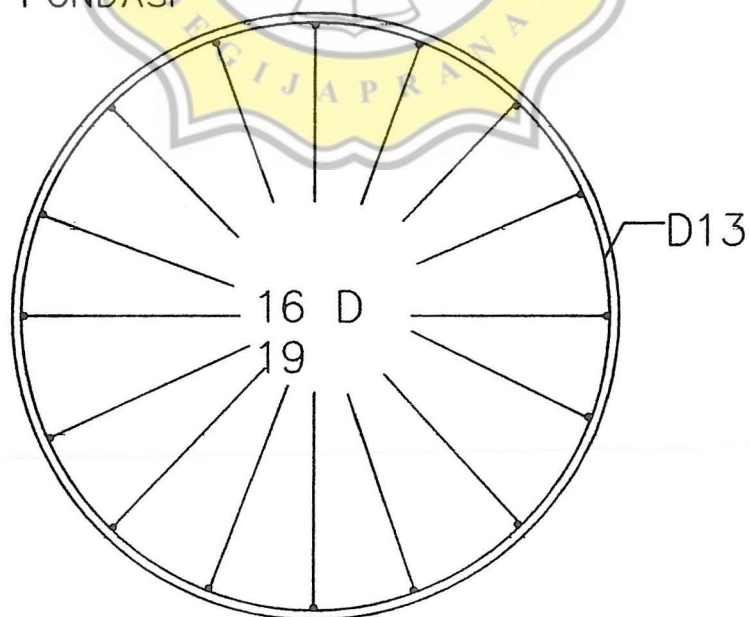
SKALA 1:40



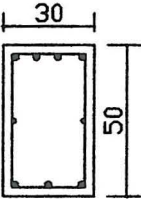
P3 = SUMURAN 2m

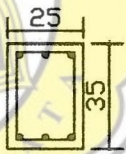


TULANGAN PONDASI

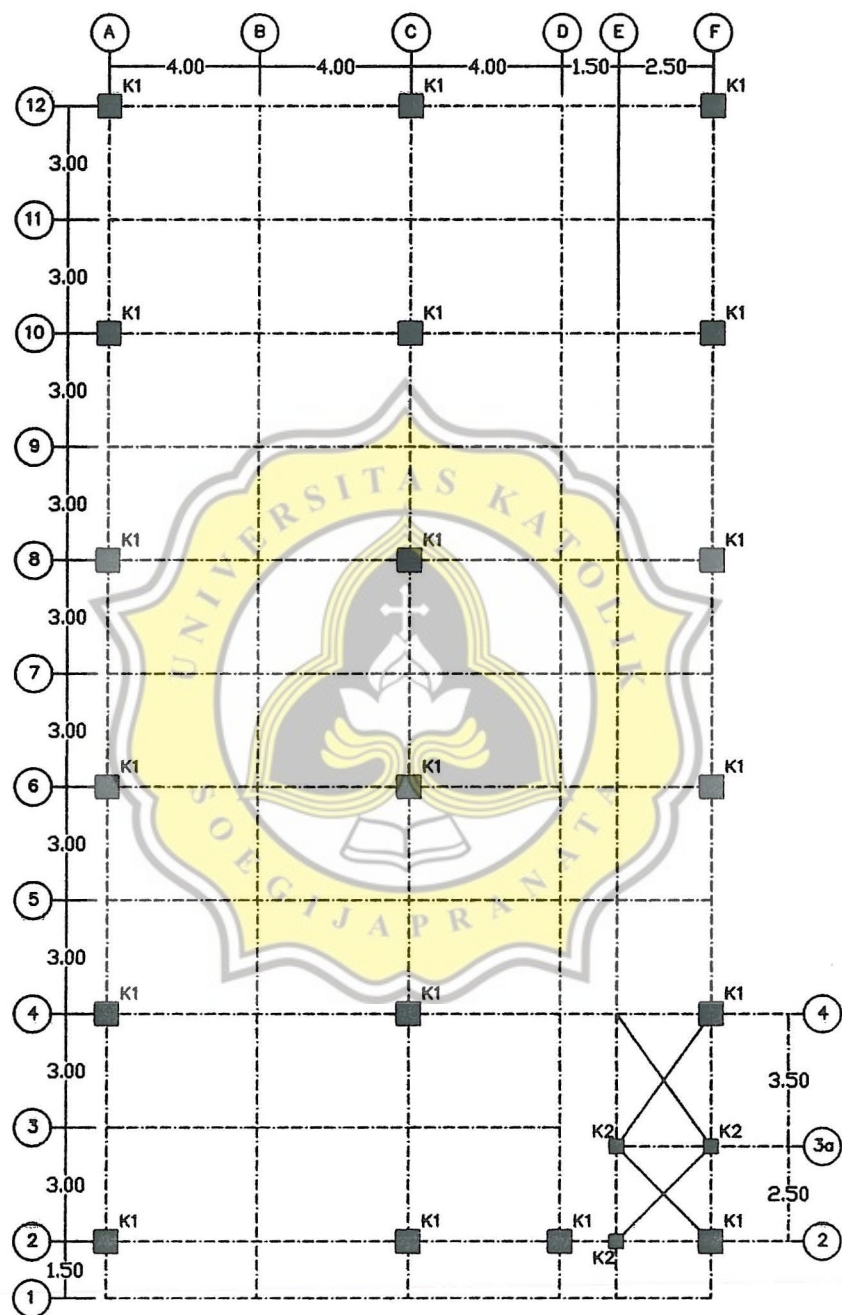



PONDASI SUMURAN P3  
SKALA 1:40

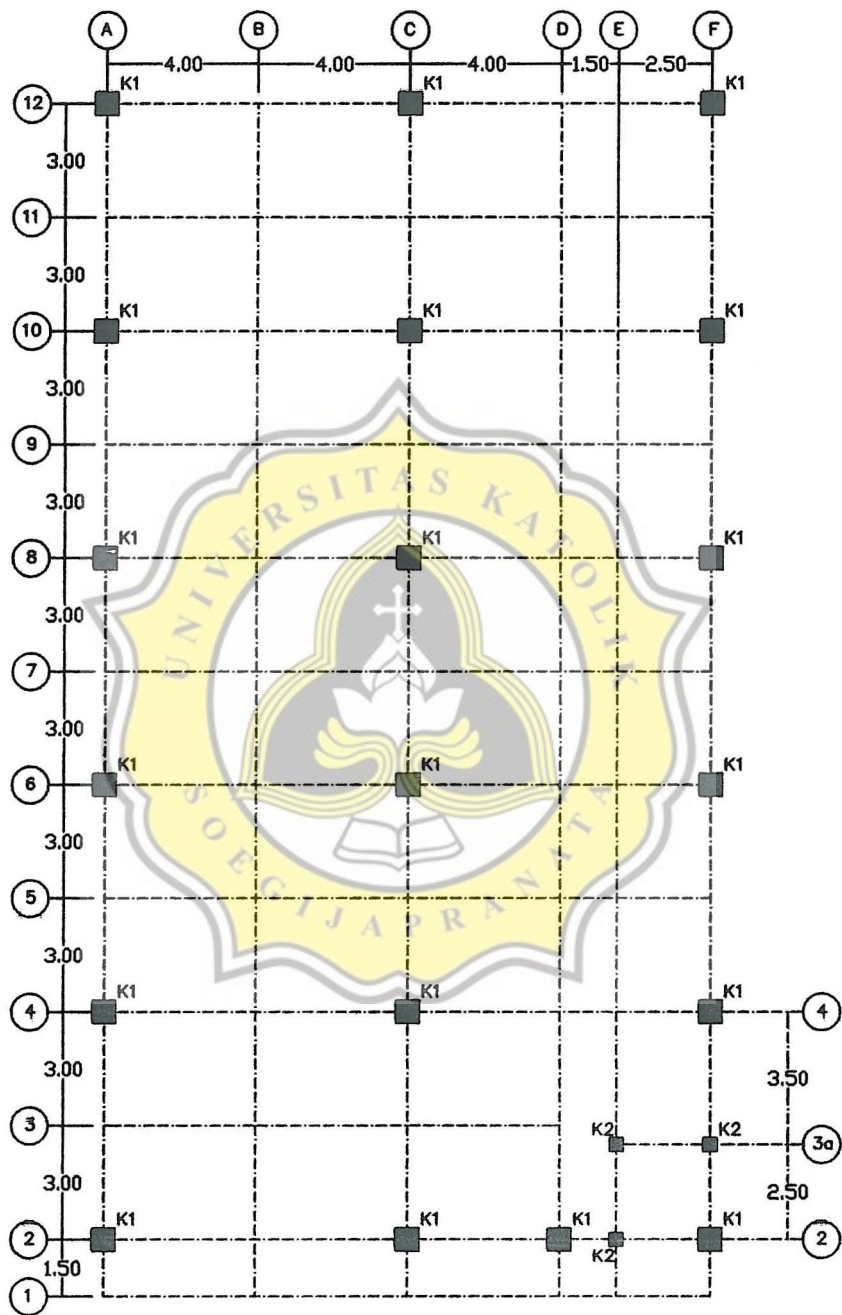
TIE BEAM	
TB1	
TB1 : 30/50	
T. ATAS :	4 D 19
T. BAWAH :	3 D 19
T. SAMPING :	2 $\emptyset$ 12
BEGEL :	$\emptyset$ 10-150


TIE BEAM	
TB2	
TB2 : 25/35	
T. ATAS :	3 D 19
T. BAWAH :	3 D 19
T. SAMPING :	—
BEGEL :	$\emptyset$ 10-150



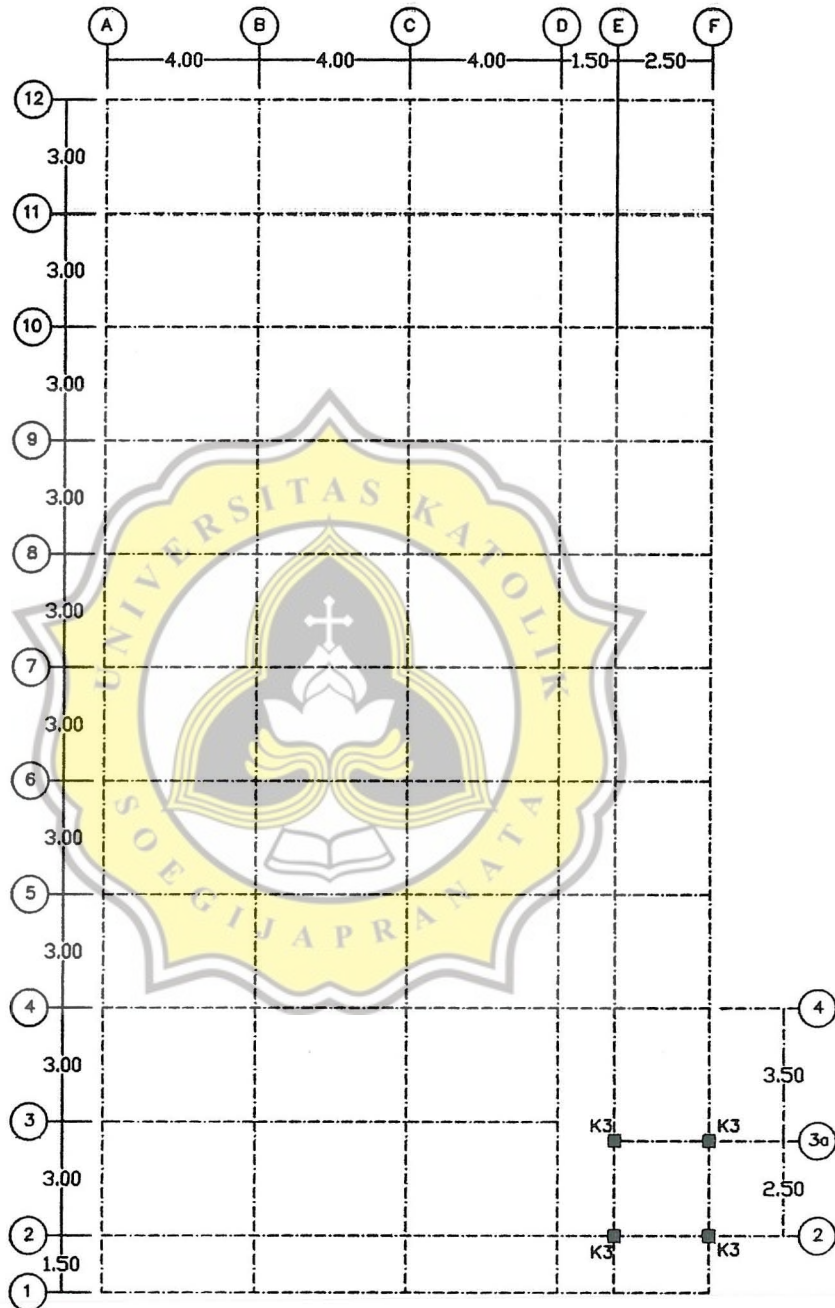



**DENAH KOLOM LANTAI 1,2**  
 SKALA  
 1:200



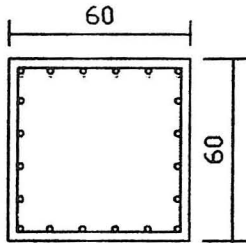

**DENAH KOLOM LANTAI 3**  
 SKALA  
 1:200



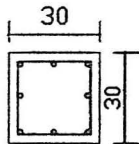


DENAH KOLOM ATAP LIFT

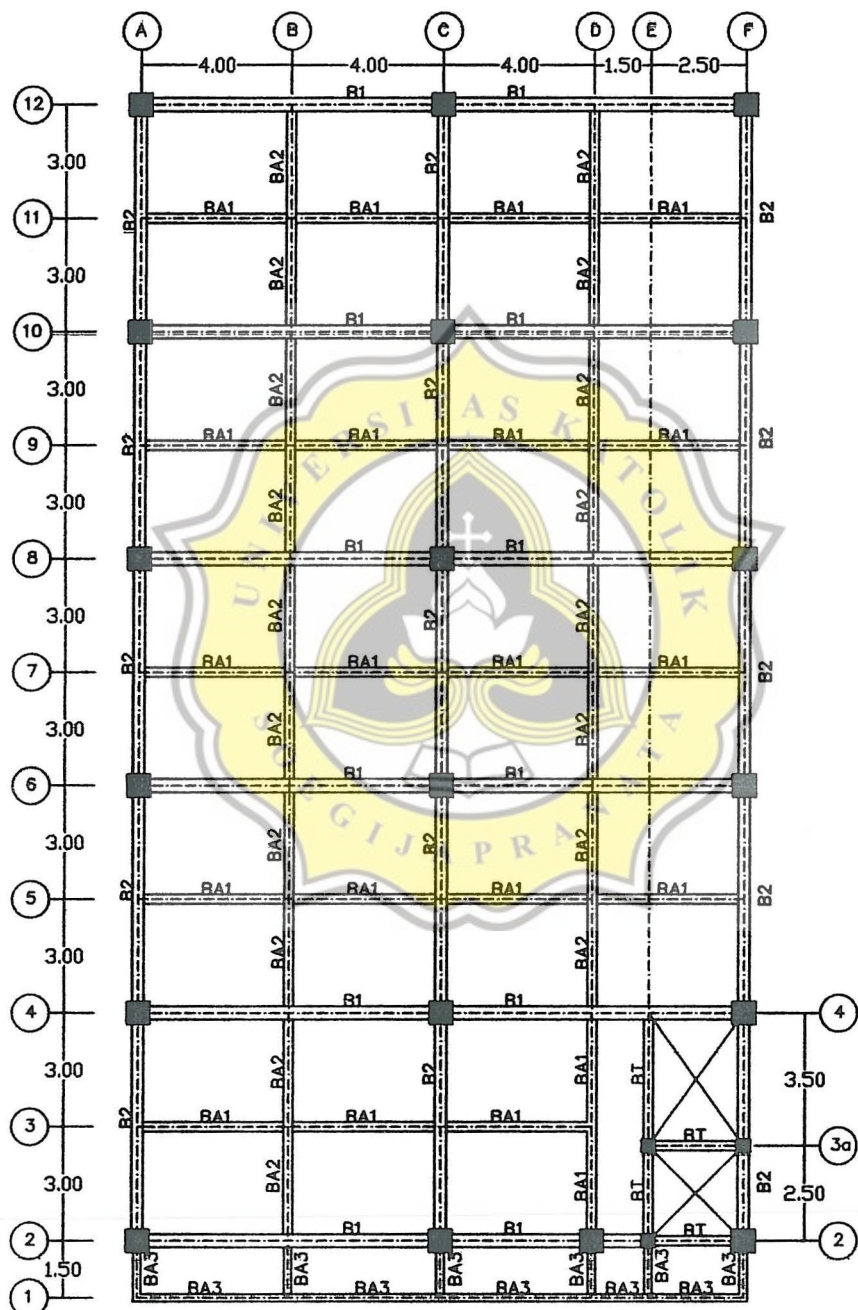
SKALA  
1:200


KOLOM K1	
	
K1 : 60/60	
TULANGAN POKOK	: 20 D 19
BEGEL	: $\emptyset$ 12-150

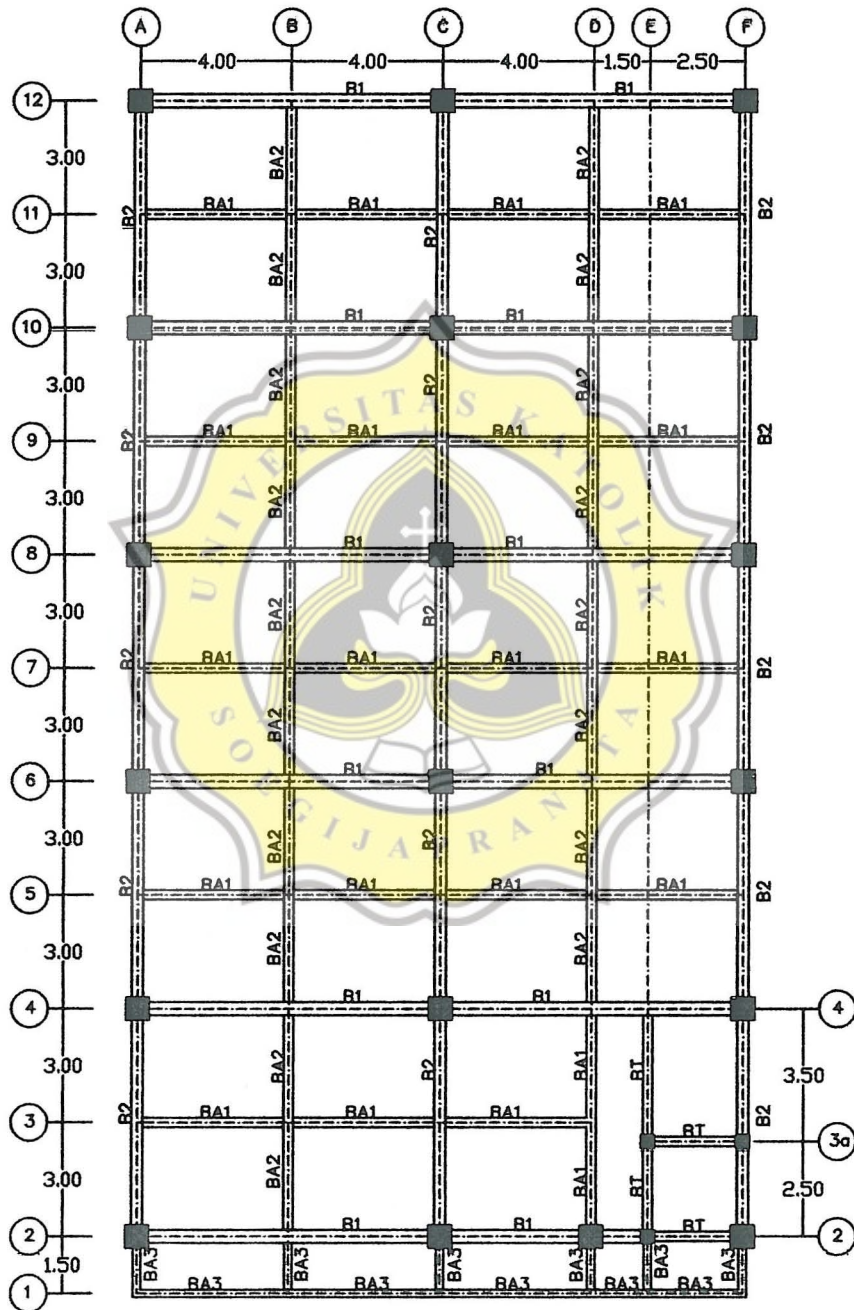
KOLOM K2	
	
K2 : 35/35	
TULANGAN POKOK	: 12 D 16
BEGEL	: $\emptyset$ 10-125


KOLOM K3	
	
K3 : 30/30	
TULANGAN POKOK	: 8 D 16
BEGEL	: $\emptyset$ 10-150



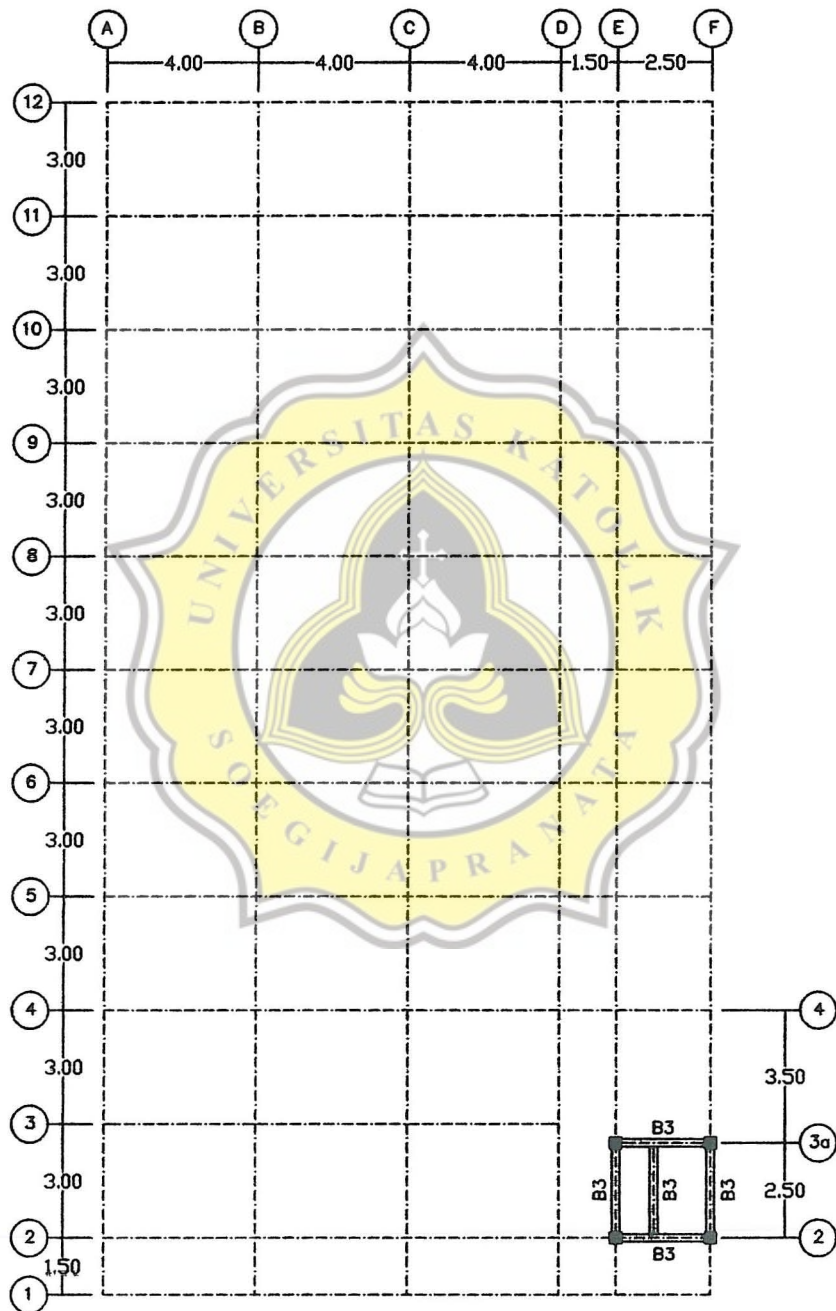



**DENAH PEMBALOKAN LANTAI 2,3**  
 SKALA  
 1: 200



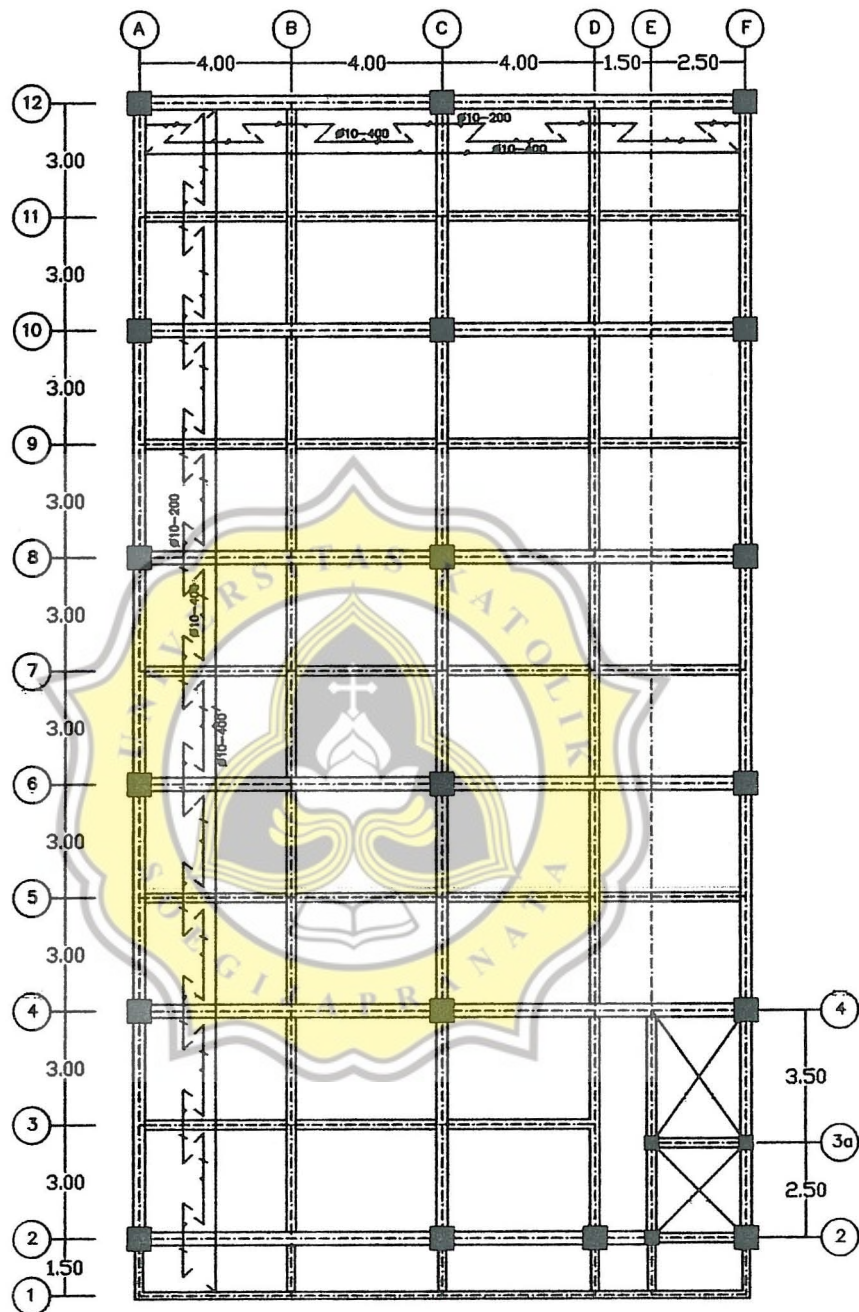

**DENAH PEMBALOKAN ATAP**  
 SKALA  
 1: 200





DENAH PEMBALOKAN ATAP LIFT

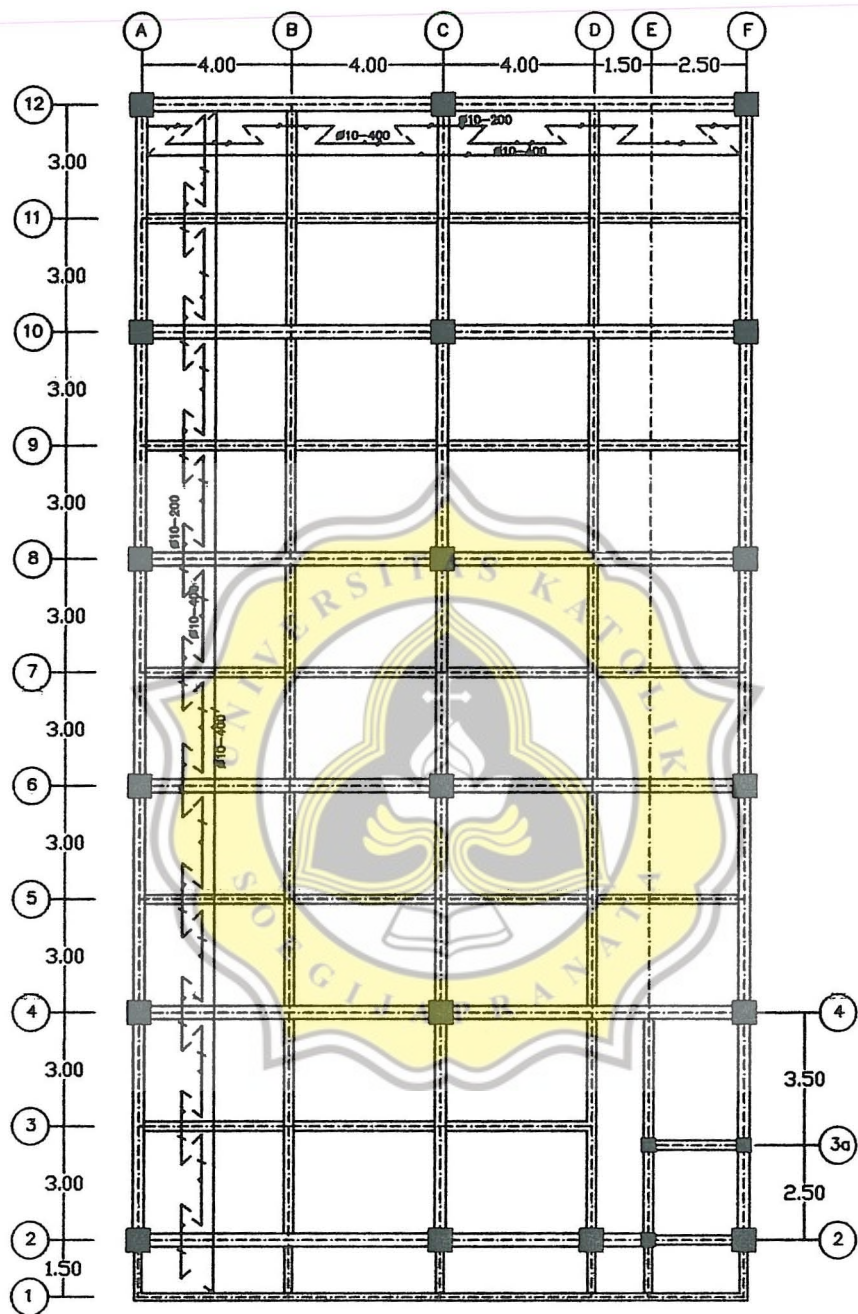
SKALA  
1:200



DENAH PENULANGAN PLAT 2,3

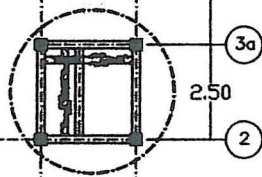
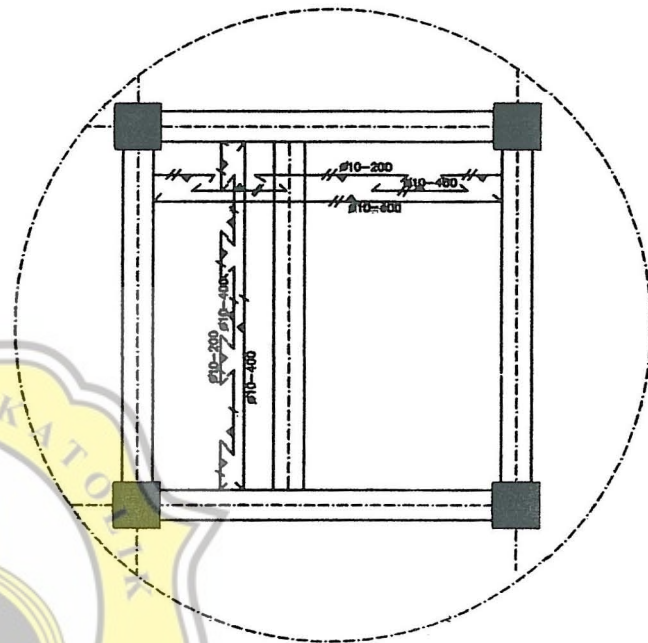
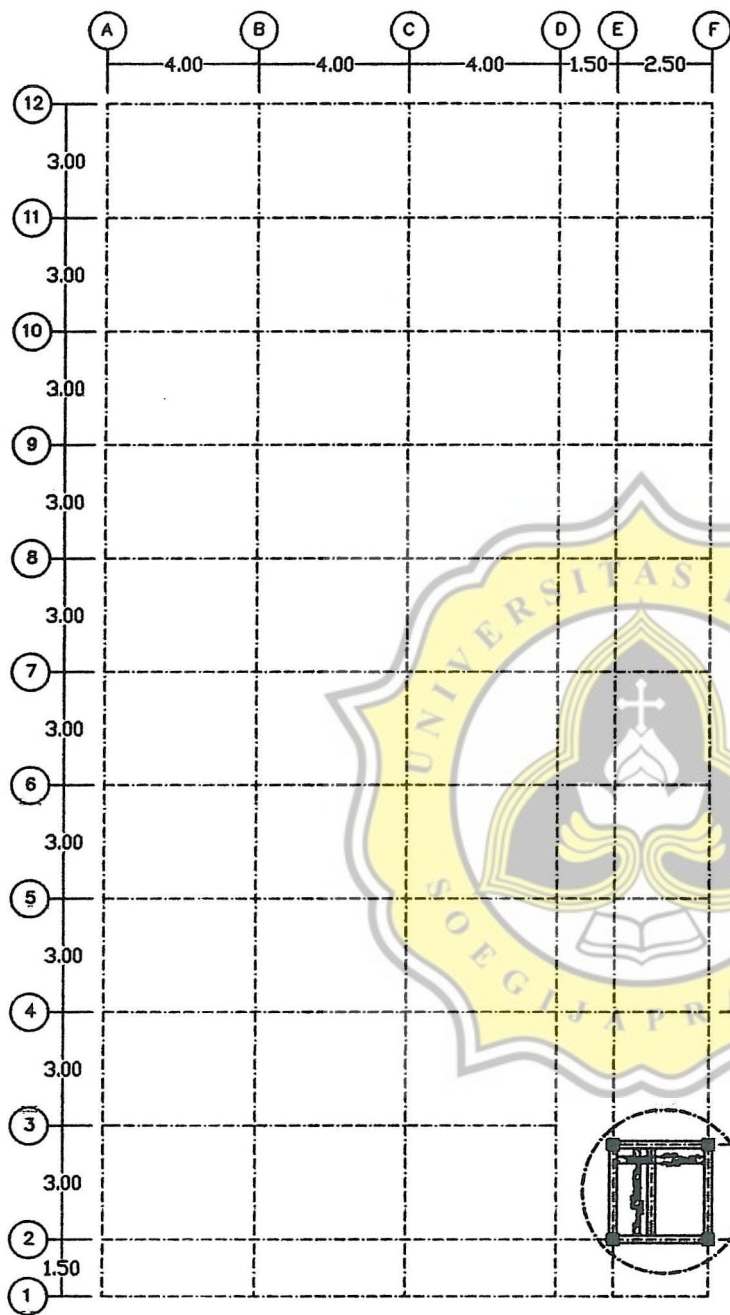
SKALA  
1:200





DENAH PENULANGAN PLAT ATAP

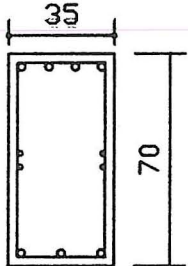
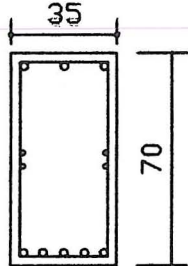
SKALA  
1:200

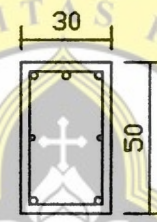
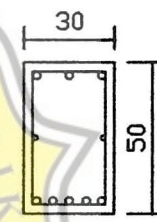


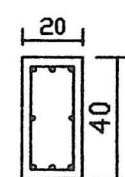
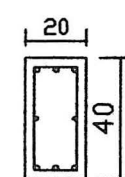
DENAH PENULANGAN PLAT ATAP LIFT

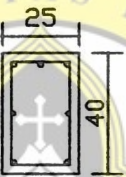
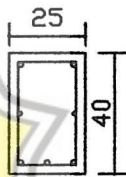
SKALA  
1:200



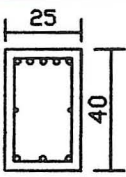
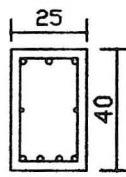
BALOK B1	TUMPUAN	LAPANGAN
B1 : 35/70		
T. ATAS :	4 D 25	3 D 25
T. BAWAH :	3 D 25	5 D 25
T. SAMPING :	4 D 16	4 D 16
BEGEL :	Ø 12-200	Ø 12-200

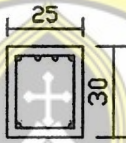
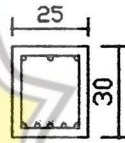
BALOK B2	TUMPUAN	LAPANGAN
B2 : 30/50		
T. ATAS :	3 D 25	3 D 25
T. BAWAH :	2 D 25	5 D 25
T. SAMPING :	2 D 16	2 D 16
BEGEL :	Ø 12-100	Ø 12-100

BALOK B3	TUMPUAN	LAPANGAN
B3 : 20/40		
T. ATAS :	3 D 16	3 D 16
T. BAWAH :	3 D 16	3 D 16
T. SAMPING :	2 Ø 12	2 Ø 12
BEGEL :	Ø 10-200	Ø 12-200

BALOK	TUMPUAN	LAPANGAN
BT		
BT : 25/40		
T. ATAS :	3 D 16	2 D 16
T. BAWAH :	2 D 16	3 D 16
T. SAMPING :	2 Ø 12	2 Ø 12
BEGEL :	Ø 10-200	Ø 10-200



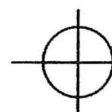
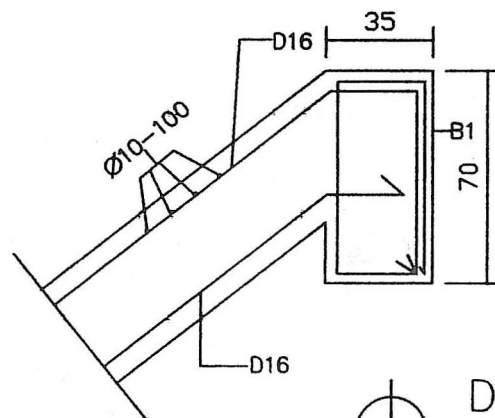
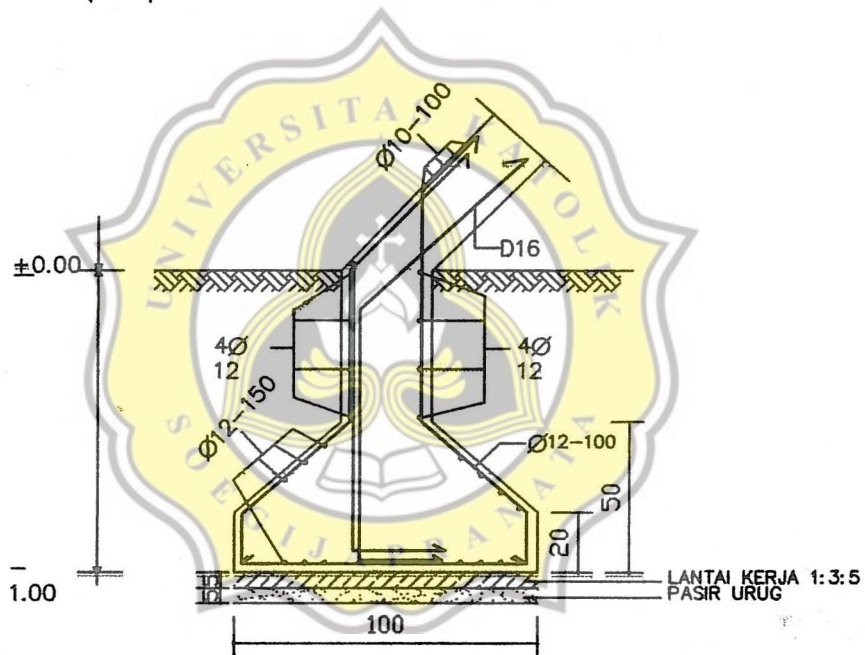
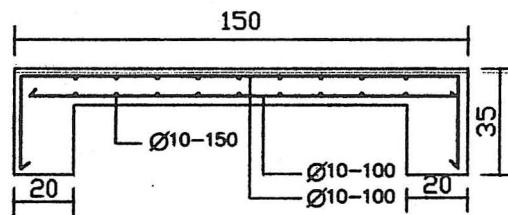
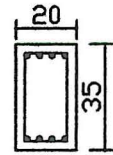
BALOK	TUMPUAN	LAPANGAN
BA1		
BA1 : 25/40		
T. ATAS :	5 D 19	3 D 19
T. BAWAH :	3 D 19	4 D 19
T. SAMPING :	2 $\emptyset$ 12	2 $\emptyset$ 12
BEGEL :	$\emptyset$ 10-200	$\emptyset$ 10-200

BALOK	TUMPUAN	LAPANGAN
BA2		
BA2 : 25/30		
T. ATAS :	4 D 16	3 D 16
T. BAWAH :	2 D 16	5 D 16
T. SAMPING :	—	—
BEGEL :	$\emptyset$ 10-100	$\emptyset$ 10-120

BALOK	TUMPUAN	LAPANGAN
BA3		
BA3 : 20/30		
T. ATAS :	3 D 16	2 D 16
T. BAWAH :	2 D 16	3 D 16
T. SAMPING :	—	—
BEGEL :	$\emptyset$ 10-200	$\emptyset$ 10-200

BALOK TANGGA : 20/35

T. ATAS : 4 D 16  
 T. BAWAH : 4 D 16  
 T. SAMPING : -  
 BEGEL :  $\emptyset$  10-120



DETAIL TANGGA

SKALA 1:40